РАДИО ФРОНТ



1939 19—20

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКИЕ РАДИОКОНСУЛЬТАЦИИ В МОСКВЕ

Консультационный пункт Московского радиокомитета — Краснопролетарская улица, 27. Работает с 17 ч. 30 мин. до 22 ч. ежедневно. Общевыходной день — с 10 ч. до 16 ч.

Выходной день техкабинета — по первым дням шестидневки.

Консультация при клубе строителей — Доброслободский пер., 5 (Разгуляй). Работает 3-й и 5-й день шестидневки с 19 до 21 ч.

Консультация при клубе им. Авиахима — Ленинградское шоссе, 32. Работает 2-й и 3-й день шестидневки с 18 до 20 ч.

Консультация при клубе им. Русакова — Стромынка, 10. Работает 1-й и 3-й день шестидневки с 17 до 19 ч.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ

журнала „Радиофронт“

По всем вопросам, связанным с подпиской и экспедированием журнала (продление подписки, изменение адреса, неполучение номеров, выписка вышедших номеров, срок выхода номера и т. д.), следует обращаться в Бюро претензий Центральной подписной конторы „Союзпечать“ — Москва, ул. Кирова, 26.

Адрес издательства „Связьиздат“ — Москва, Щипок, д. 2, телефон В 1-08-01.

Адрес редакции журнала „Радиофронт“ — Москва, Петровка 12, телефоны: К-4-70-08 и К-1-67-65.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО ФРОНТ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СНК СССР

№ 19-20 1939

ЗАКОН

О включении Западной Украины в состав Союза Советских Социалистических Республик с воссоединением ее с Украинской Советской Социалистической Республикой.

Верховный Совет Союза Советских Социалистических Республик, заслушав заявление Полномочной Комиссии Народного Собрания Западной Украины, постановляет:

1. Удовлетворить просьбу Народного Собрания Западной Украины и включить Западную Украину в состав Союза Советских Социалистических Республик с воссоединением ее с Украинской Советской Социалистической Республикой.
2. Поручить Президиуму Верховного Совета назначить день выборов депутатов в Верховный Совет СССР от Западной Украины.
3. Предложить Верховному Совету Украинской Советской Социалистической Республики принять Западную Украину в состав Украинской Советской Социалистической Республики.
4. Просить Верховный Совет Украинской Советской Социалистической Республики представить на рассмотрение Верховного Совета СССР проект разграничения районов и областей между Украинской Советской Социалистической Республикой и Белорусской Советской Социалистической Республикой.

Председатель Президиума Верховного Совета СССР
М. КАЛИНИН.

Секретарь Президиума Верховного Совета СССР
А. ГОРКИН.

Москва, Кремль.
1 ноября 1939 г.

ЗАКОН

О включении Западной Белоруссии в состав Союза Советских Социалистических Республик с воссоединением ее с Белорусской Советской Социалистической Республикой.

Верховный Совет Союза Советских Социалистических Республик, заслушав заявление Полномочной Комиссии Народного Собрания Западной Белоруссии, постановляет:

1. Удовлетворить просьбу Народного Собрания Западной Белоруссии и включить Западную Белоруссию в состав Союза Советских Социалистических Республик с воссоединением ее с Белорусской Советской Социалистической Республикой.
2. Поручить Президиуму Верховного Совета назначить день выборов депутатов в Верховный Совет СССР от Западной Белоруссии.
3. Предложить Верховному Совету Белорусской Советской Социалистической Республики принять Западную Белоруссию в состав Белорусской Советской Социалистической Республики.
4. Просить Верховный Совет Белорусской Советской Социалистической Республики представить на рассмотрение Верховного Совета СССР проект разграничения районов и областей между Белорусской Советской Социалистической Республикой и Украинской Советской Социалистической Республикой.

Председатель Президиума Верховного Совета СССР
М. КАЛИНИН.

Секретарь Президиума Верховного Совета СССР
А. ГОРКИН.

Москва, Кремль.
2 ноября 1939 года.

Исторические решения

Вся советская страна с неослабным вниманием следила за работой Пятой Внеочередной сессии Верховного Совета СССР. На сессии приняты всемирно-исторического значения решения о включении Западной Украины в состав Союза Советских Социалистических Республик с воссоединением ее с Украинской Советской Социалистической республикой и о включении Западной Белоруссии в состав Союза Советских Социалистических Республик с воссоединением ее с Белорусской Советской Социалистической Республикой.

Навсегда уничтожена тяжелая историческая несправедливость, когда одна часть единокровного народа была искусственно, вопреки воле и чаяниям самого народа, отделена, отторгнута от другой, когда миллионы наших единокровных братьев томились под гнетом власти польских помещиков и капиталистов, находясь в невыносимых условиях рабского существования. Рухнуло польское государство — это уродливое детище Версальского мира. Вошли в единую великую семью народов Советского Союза народы Западной Украины и Западной Белоруссии и вместе со всем советским народом, под руководством ленинско-сталинской партии, начали на освобожденной земле строить новую счастливую жизнь.

Советский Союз протянул руку помощи своим братьям и вызволил их из панского гнета.

В своем блестящем докладе на Сессии о внешней политике Советского Союза товарищ Молотов заявил:

«Нечего доказывать, что в момент полного распада Польского государства наше правительство обязано было протянуть руку помощи проживающим на территории Западной Украины и Западной Белоруссии братьям — украинцам и братьям — белоруссам. Оно так и поступило. Красная Армия вступила в эти районы при всеобщем сочувствии украинского и белорусского населения, встречавшего наши войска, как своих освободителей от панского гнета, от гнета польских помещиков и капиталистов».

О чувствах, живущего на территории Западной Украины, украинского народа, с которыми он ожидал и встречал нашу доблестную Рабоче-Крестьянскую Красную Армию, прекрасно сказали на Сессии Верховного Совета СССР члены Полномочной комиссии Народного Собрания Западной Украины. Старейший депутат Народного Собрания Западной Украины профессор т. Студинский, вспоминая о гнете в панской Польше и пережитых народом Западной Украины страданиях, говорил:

«Тяжела была наша жизнь. Крестьянина, селянина били, над ним издевались, истязали его, сажали в тюрьмы, уничтожали его хату, сжигали целые села, выкалывали людям глаза и живыми клали их в могилы».

Ужасами средневековья, инквизиции веет от этих картин. А ведь это настоящая правда. Героическая Красная Армия навсегда уничтожила бесправие и рабство на территории Западной Украины и Западной Белоруссии. Нет такой силы в мире, которая могла бы восстановить, реставрировать панскую Польшу. Свободу и независимость теперь единого украинского и единого белорусского народа охраняют верные сыны нашей социалистической родины. Ничто не может поколебать единства украинского народа и единства белорусского народа. Об этом громко и ясно сказали полномочные представители народных собраний Западной Украины и Западной Белоруссии. «Мы, — говорил профессор т. Сту-

динский, — западные украинцы, на Народном Собрании... решили свою собственную судьбу.

Пусть Англия и Франция помнят, что мы добровольно вошли в Советский Союз и присоединились к Советской Украине. Это наша непоколебимая воля, и мы ее никому поколебать не дадим».

Народные собрания Западной Украины и Западной Белоруссии твердо решили вопрос о том, что единственной властью, которая должна быть установлена на освобожденной от ига польских помещиков и капиталистов территории, является власть Советов.

Народные собрания дали твердый наказ делегатам — членам полномочных комиссий просить Верховный Совет Союза Советских Социалистических Республик о включении Западной Украины и Западной Белоруссии в Состав Союза Советских Социалистических Республик.

Верховный Совет СССР единогласно постановил удовлетворить просьбу Народного Собрания Западной Украины и Народного Собрания Западной Белоруссии.

Отныне украинский народ стал единым, живущим в Украинской Советской Социалистической Республике.

«Теперь, — говорит тов. Молотов в своем докладе, посвященном XXII годовщине Великой Октябрьской социалистической революции, — и украинский народ на всей территории объединен в одно целое. Воплотились в жизнь заветные мечты лучших людей украинского народа, принесших делу своего национального освобождения неисчислимые жертвы. Наконец-то, пришло время сказать: отныне Украина воссоединена. Надо думать, что Украина, со своими теперешними тридцатью девятью миллионами жителей и быстрым ростом населения, в скором времени сможет догнать некоторые великие страны, хотя бы ту же Францию, с ее сорока двух миллионным населением».

Советская Белоруссия также увеличилась по своей территории и населению почти в два раза.

Включение Западной Белоруссии в состав Союза Советских Социалистических Республик и воссоединение ее с Белорусской Советской Социалистической Республикой сделали советскую Белоруссию государством с десятимиллионным населением, чего не имеют, — говорит тов. Молотов, — многие европейские государства

«... Выросли наши братские республики — Украина и Белоруссия, а наши братья из Западной Украины и Западной Белоруссии с громадной радостью и верой в свое будущее вступили в ряды советских граждан. Вырос, тем самым, и весь Советский Союз, продвинув свои границы значительно на Запад. Есть с чем поздравить Советский Союз к двадцать второй годовщине Октября!»

Удельный вес и значение Советского Союза на международной арене значительно возросли.

Товарищ Молотов на Внеочередной Пятой сессии Верховного Совета СССР в свом докладе «О внешней политике Советского Союза» подробно охарактеризовал те изменения, которые произошли в международном положении.

Установление дружественных отношений между Германией и Советским Союзом, выраженных в германо-советском договоре о дружбе и границе, распад лоскутного Польского государства, начавшаяся война между Германией и англо-французским блоком, заключение пактов о взаимопомощи между Советским Союзом с Эстонией, Латвией и Литвой и другие факты, имеющие большое международное значение, получили в докладе товарища Молотова ясную, исчерпывающую характеристику и оценку.

Советский Союз проводит последовательно и неизменно политику мира. Устами главы Советского Правительства и народного комиссара иностранных дел т. Молотова наша страна вновь подтвердила верность этой политике, она заявила о своем твердом намерении добиваться скорейшего прекращения нынешней империалистической войны.

«... наша страна, как страна нейтральная, не заинтересованная в разжигании войны, примет все меры к тому, чтобы сделать войну менее разрушительной, ослабить ее и ускорить ее окончание в интересах мира». (Молотов)



Полыхает вторая империалистическая война.

Самые большие государства Европы и Азии ввязались в войну, пытаясь с ее помощью разрешить свои неразрешимые противоречия.

Мы все должны помнить исторические указания товарища Сталина о капиталистическом окружении и еще больше крепить мощь нашей доблестной Красной Армии и Военно-морского флота с тем, чтобы в любую минуту быть готовым ответить ударом на удар поджигателей войны.



В Западной Белоруссии. На снимке: Рабочие и работницы текстильной фабрики Белостока слушают радиопередачу из Москвы

Забытый приказ

Г. Дробот

В мае этого года Народный комиссар просвещения РСФСР т. Тюркин издал приказ о развитии радиолюбительства в школе. Приказ этот обязывал директоров школ предоставить для работы юных радиолюбителей помещение и оборудование; подыскать для кружков опытных руководителей и, если нужно, включить в программу летних курсов повышения квалификации преподавателей физики специальный цикл лекций по вопросам радиотехники и руководства радиокружками.

Казалось бы все хорошо. Приказ опубликован, можно претворять его в жизнь. Но... на самом деле получилось иначе. Проходили недели, месяцы, начались летние каникулы, разъехались отдыхать учащиеся и преподаватели, а приказ продолжал блуждать по Наркомпросу и областным отделам народного образования.

Настала осень. Вернулись в школу отдохнувшие дети, взялись за работу педагоги, а приказ попрежнему где-то блуждает. И хотя собирались в московском Доме пионеров на совещание работники детских технических станций, и хотя произносили они горячие речи, но дело от этого не двинулось вперед.

Редакция журнала «Радиофронт» решила проверить, как же все-таки реализуется этот хороший приказ т. Тюркина. Поехали в школы.

В школе № 500 Пролетарского района представители редакции поговорили с директором и выяснили, что приказ школа не получала и вообще о радиоработе никто не знает, да и места для радиокружка школа найти не может. А, между тем, школа № 500 помещается в новом хорошем здании и, что самое главное, здесь многие ученики интересуются радиотехникой. На вопрос, можно ли в школе организовать кружок, ученики скептически улыбаются и говорят:

— Нет, мы уж лучше будем заниматься в радиокружке Дворца культуры автозавода им. Сталина.

Приходим в школу № 313 Куйбышевского района. Выясняем положение. Директор школы т. Глухов смущенно улыбается:

— Приказ, кажется, получал. Но, знаете, — школа большая — 1140 учеников. Да и вообще у нас в школе такие дела... короче, до работы с юными радиолюбителями еще не дошли.

Показываем приказ. Тов. Глухов внимательно читает. На его лице ясно написано, что приказ он видит впервые, но признаться неудобно — подписал, ведь, его народный комиссар. И т. Глухов обещает развернуть радиоработу. Хочется верить, что обещание свое т. Глухов выполнит в ближайшее время.

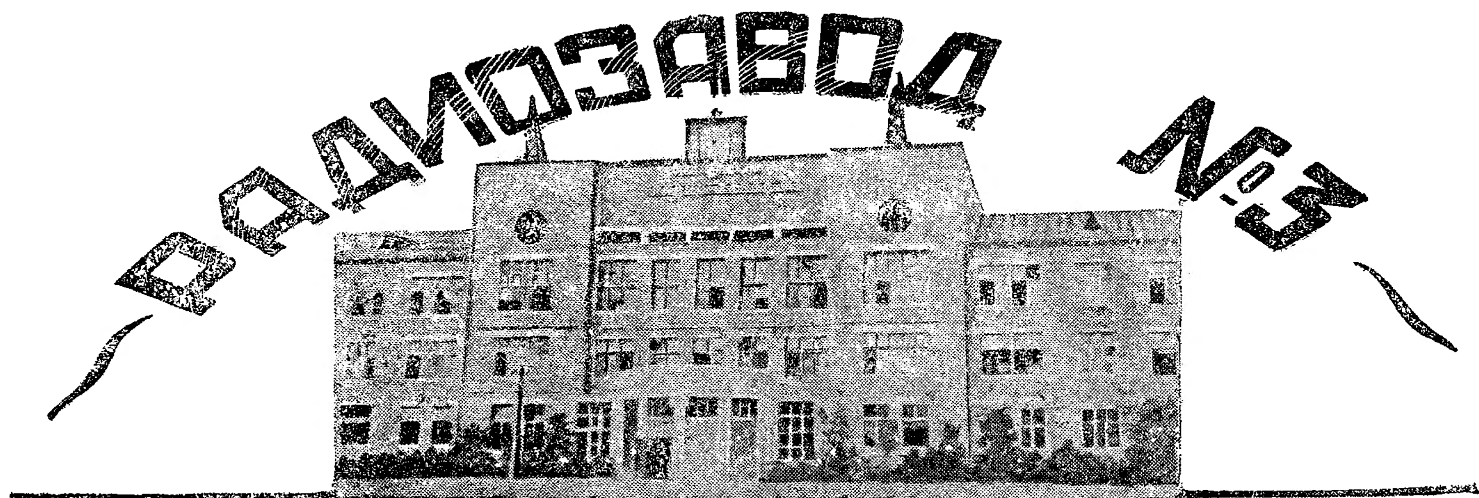
В очередной школе мы видим опять недоуменное лицо директора и слышим заверения, что существование приказа для него новость. Но радиолюбительские кружки — вещь, конечно, хорошая и если бы преподаватели физики знали радиотехнику, отчего же, можно организовать. Но вот беда: физики — они не радиотехники. Теперь пришло время удивляться нам. А летние курсы повышения квалификации? А специальный цикл лекций по вопросам радиотехники и руководства радиокружками? Но и об этом, оказывается, директор слышит впервые.

Идем в Наркомпрос. Беседуем с начальником управления средней школы т. Парфеновой, которая уверяет нас, что приказ наркома о развитии радиолюбительства в школах реализуется. И как он может не реализоваться, когда им занимается сотрудник управления т. Кузнецов.

Ищем Кузнецова. Ищем долго, но безнадежно. Тов. Кузнецов очень занят. Его все время вызывают по различным школьным делам в разные концы Москвы. Да и вряд ли необходимо искать неуловимого Кузнецова. Мы надеемся, что т. Кузнецов сам даст обстоятельный ответ на нашу статью и вплотную займется делами юных радиолюбителей.



Радиовыставка в Горьком. Экскурсовод объясняет посетителям устройство детекторного приемника работы 78-летнего радиолюбителя т. С[illegible]езкина.



Кто не знает приемников СВД-1, СВД-М, СВД-9, да и не только эту радиоаппаратуру, но трансляционные усилители ПУУ-25, приемники ТМ-7, ТМ-8, все это хорошо знакомо многим радиолюбителям.

Но вероятно даже и обладатели этих приемников, обращающиеся на завод с благодарностями, жалобами, а иногда и с просьбой прислать детали, мало что знают о заводе, который делает эти приемники, о коллективе завода и его производственных буднях.

***

В 100 километрах от Москвы, в небольшом городке Александрове расположился радиозавод № 3.

До 1934 г. в Москве, на Чистых Прудах, в помещении почтамта, помещались небольшие мастерские с громким названием «Радиозавод № 3». Делали там передатчики типа «Казахстан». Массовой аппаратуры завод не выпускал.

В 1934 году для завода построили специальное здание в г. Александрове и из Москвы сюда приехал рабочий коллектив в 150 человек. (Сейчас на заводе работают свыше 2000 человек, половина этого коллектива — молодежь, причем 530 человек из них — комсомольцы).

Стране нужна была радиовещательная аппаратура, нужен был хороший радиоприемник. И вот без иностранной помощи, имея всего лишь образец приемника, коллектив завода начал борьбу за создание конструкции, отвечающей современным требованиям.

Так родился СВД-1.

Было время, когда выпускаемая продукция не отличалась высоким качеством, на завод сыпались жалобы, но коллектив упорно боролся за изжитие этих недостатков. Партийная и профсоюзная организации вместе с дирекцией завода мобилизовали на борьбу весь коллектив за честь заводской марки, за овладение техникой и культурой производства, за высокое качество продукции.

Постепенно продукция совершенствовалась и сейчас завод достиг несомненных производственных и конструкторских успехов.



Одна из операций сборки приемников на конвейере

Фото Енютина



Тов. Борисова производит настройку приемника
Фото Енютина

Душой завода является лаборатория. Здесь рождается идея, разрабатывается электрическая схема и производятся всевозможные расчеты. Затем эти материалы поступают в конструкторское бюро, которое вначале делает конструктивный расчет отдельных деталей, а затем уже и разработку конструкции приемника.

По окончании конструирования приемника разрабатывается технологический процесс, изготовляется инструмент и уже после этого делается опытная партия приемников.

Эти приемники вновь тщательно проверяются в лаборатории и поступают в массовое производство.

Попытаемся коротенько рассказать об основных цехах, через которые проходит приемник.

В заготовительном цехе происходит резка и обработка металла, который затем поступает в штамповочный и токарно-револьверный цеха. Побывав в отделочном цеху, детали попадают в механо-сборочный цех. Здесь собираются узлы приемника, которые передаются в электромонтажный цех. После того, как произведены намоточные работы, монтаж и сборка приемника, он поступает в электрорегулировочный цех.

Пройдя целую систему регулировок, проверок и испытаний, приемник устанавливается в шкафу и направляется в выпускной контроль. Но и после того, как приемник попал уже к потребителю работники завода, следят за ним. И если от владельца приемника поступает письмо, то на этот приемник заводится специальное дело и работники бюро обслуживания знают, какую помощь или какой совет надо дать приславшему письмо.

Мы уже писали в журнале о бюро обслуживания потребителей при Александровском радиозаводе, однако, нельзя еще раз не отметить ту большую работу, которая проводится заводом по обслуживанию потребителей.



Радиозавод № 3. Цех главного конвейера
Фото Енютина

* * *

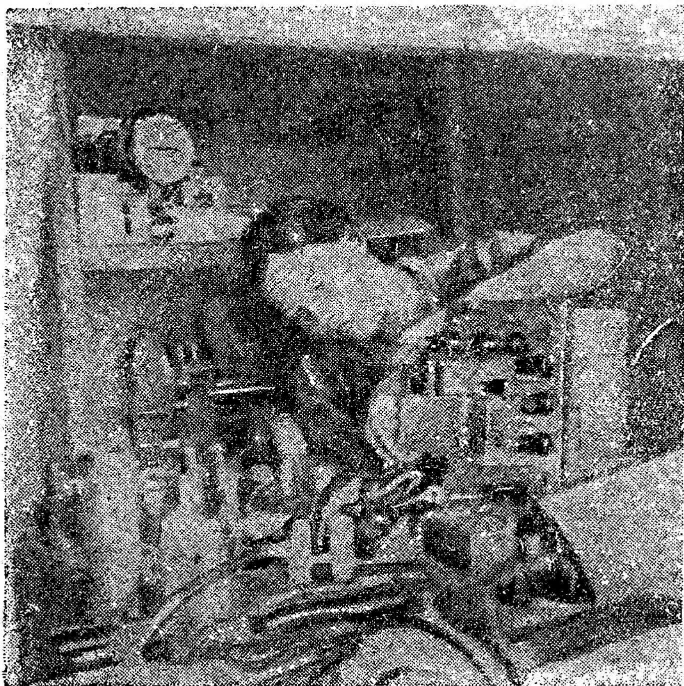
Товарищ Сталин в речи на выпуске академиков Красной Армии, говорил: «Чтобы привести технику в движение и использовать ее до дна, нужны люди, овладевшие техникой, нужны кадры, способные освоить и использовать эту технику по всем правилам искусства. Техника без людей, овладевших техникой, — мертва. Техника во главе с людьми, овладевшими техникой, может и должна дать чудеса».

Можно назвать имена очень многих людей, воспитанных заводом.

Комсомолка Нюра Полыгалова пришла на завод в 1937 г. после окончания семилетки и ФЗУ, работала составителем массы, затем была выдвинута вначале на должность бригадира, потом мастера и сейчас работает начальником цеха химических сопротивлений.

Комсорг Костя Ошибкин работал электромонтером, сейчас — мастер цеха регулировки.

Сергеева Настя, секретарь комсомольского бюро цеха, пришла на завод после окончания ФЗУ в 1934 г. Работала ремонтером, затем бригадиром конвейера и сейчас — контрольный мастер. Константин Ильичев — регулировщик цеха малых серий, слесарь Евстигнеева, выполняющая норму на 200%, инженер Эммануил Гойхман, выдвинутый на должность зам. начальника технического отдела, талантливый инженер Корчагин, начальник конструкторского бюро Секретев, работающий почти с основания завода, и многие другие, все это люди, воспитанные заводом.



Технический контролер т. Кривоносова за работой

Фото Енютина

* * *

Нельзя не отметить богатство оборудования заводской лаборатории. Чувствуется, что над ее оснащением немало потрудились, а дирекция не жалела на это средств. В свою очередь лаборатория уже много сделала для оснащения цехов завода контрольно-измерительной аппаратурой.

Конструкторы завода выполнили ряд новых разработок. Модернизировали СВД-9. Удалось перевести этот приемник на более стабильные и совершенные детали, разработать новые трансформаторы промежуточной частоты на магнетитовых сердечниках. Введена отрицательная обратная связь, но в производство все это не внедрено из-за отсутствия магнетитовых сердечников. А вопрос о их производстве до сих пор не разрешен с Управлением производственных предприятий Наркомсвязи.

Разработан, изготовлен, испытан и сдается в производство (намечен к выпуску в 1940 г.) приемник СВД-10. Внедрена в производство новая радиола консольного типа СВГК (описана в «РФ» № 14).

В отличие от старого приемо-трансляционного устройства ПУУ-25 разработана и пущена в производство новая установка консольного типа СВГУ-25, обладающая рядом преимуществ.

В подарок XVIII съезду ВКП(б) разработан новый пятиламповый супер-гетеродин массового типа МС-539. Приемник внедряется в производство. Этот супер отличается дешевизной и простотой конструкции.

По схеме НИИСа разработана конструкция и изготовлен образец абонентского приемника высококачественного телевидения.

Образец был принят и утвержден комиссией Наркомата связи и в настоящее время изготовляется опытная партия таких приемников в количестве 25 штук.

Технический отдел завода воспитал хороший костяк специалистов. При выполнении новых разработок отличных результатов добились молодые специалисты тт. Премыслер, Хахарев, Виноградов, Ладухин и другие.

Все эти работы дали возможность заводу накопить большой опыт по разработке и выпуску приемных устройств.

Бюро обслуживания потребителей, существующее на заводе № 3, сигнализирует техническому отделу о всех нареканиях на аппаратуру завода со стороны потребителей, на основании чего технический отдел все время работает над улучшением качества выпускаемой продукции.

В результате этого в приемнике СВД-9 произведен ряд улучшений: введен новый силовой трансформатор, улучшена стабильность работы переключателя диапазонов путем введения серебряного контакта, улучшена конструкция и внешний вид приемника, изменена его шкала, улучшена конструкция блока визуальной настройки, а также повышена стабильность постоянных слюдяных конденсаторов.

Завод борется за экономию металла. В результате замены ряда деталей, изготовляемых из латуни, железными за год будет сэкономлено до 20 тонн цветных металлов.

Деятельной и полнокровной жизнью живет коллектив завода.

Широкая сеть кружков повышает квалификацию его работников. Хорошо поставлен обмен стахановским опытом. Ни один метод повышения производительности труда не остается без продвижения. На заводе издаются специальные карты с описанием методов работы стахановцев. Они не только вывешиваются во всех цехах, но и посылаются на другие заводы.

Вот карта описания метода работы стахановца слесарно-механического цеха — тов. Крылова «одна операция вместо двух». По технологическому процессу при изготовлении втулки потенциометра, операции развертки и выточки канавки предусматривались отдельно.

Тов. Крылов сконструировал механическую державку, в которой одновременно зажимается развертка и резец.

Этим достигается совмещение 2-х операций: развертки и выточки канавки. Применив державку и установив рычажную подачу суппорта,

НКС СССР УПП
РАДИО ЗАВОД N-3

КАРТА

ОПИСАНИЯ МЕТОДА РАБОТЫ СТАХАНОВЦА СЛЕСАРНО-МЕХАНИЧЕСКОГО ЦЕХА ТОКАРЯ тов КРЫЛОВА „ОДНА ОПЕРАЦИЯ ВМЕСТО ДВУХ".

т. КРЫЛОВ

При изготовлении втулки потенциометра операции развертка и выточка канавки технологическим процессом предусматривались отдельно тов Крылов сконструировал державку в которой одновременно зажимается — развертка и резец этим достигается совмещение двух операций развертки и выточки канавки

чертеж втулки.

державка
резец для выточки канавки
развертка

применяя державку и установив рычажную подачу суппорта тов. Крылов свою производительность увеличил в три раза.

т. Крылов увеличил свою производительность в 3 раза.

Стахановки конденсаторного цеха тт. Кабанова и Богданова ввели новый способ заготовки слюды для конденсаторов постоянной емкости. Раньше заготовка включала 3 операции: 1) резка слюды по данным размерам, 2) щипка и 3) калибровка.

Тт. Кабанова и Богданова 1-й операцией поставили щипку, 2-й калибровку и 3-й резку. Такое, казалось бы небольшое изменение в заготовке, повысило производительность по этим операциям в 12 раз. По старому способу работница за смену заготовляла 2—2,5 тысячи пластин, по новому способу дают 24—28 тысяч.

Как создаются эти карты, дающие возможность широкого обмена опытом между стахановцами не только внутри завода, но и между всеми заводами Наркомсвязи?

Дирекция завода создала специальное бюро по обмену стахановским опытом.

Всем начальникам цехов дано указание передавать в технический отдел завода описание методов работы стахановцев.

В техническом отделе каждое такое описание проверяется и затем передается чертежникам для оформления стахановской карты.

В стахановскую карту помещается портрет стахановца и дается подробное описание его методов работы. Материал этот иллюстрируется соответствующими чертежами. С этой карты затем делается фотоснимок, который размножается в виде фотокопий.

Таких карт сделано уже свыше 20. Они приносят большую пользу в развертывании стахановского движения и социалистического соревнования. Они изучаются всеми рабочими и будут ценнейшим пособием для работы стахановских школ, деятельность которых развернута на заводе.

Все эти карты объединяются в специальный альбом. Альбомы эти следует разослать не только по заводам Наркомсвязи, но и по заводам электрослаботочной промышленности.

Завод № 3 начал очень хорошее и нужное дело, являющееся ценнейшим вкладом в развитии стахановского движения и его опыт должен найти отражение во всех отраслях работы Народного комиссариата связи.

Но обмен опытом, так хорошо налаженный в области стахановской работы, требует расширения.

Недостает хорошо налаженной связи с другими радиозаводами. Езды в Александров от Москвы — два с половиной часа, но представители УПП НКС и других радиозаводов — гости в Александрове редкие.

Почти не практикуются и выезды работников завода для обмена опытом на другие предприятия: «На заводе работаю несколько лет и ни разу не был на других предприятиях с целью обмена опытом», — говорит инженер т. Подкопаев.



Сборка и намотка трансформаторов промежуточной частоты

Фото Енютина

Нельзя не отметить другого, значительно большего, недостатка: на заводе № 3 нет радиоузла и не развернута работа с радиолюбителями.

О радиолюбительстве говорят иногда, что, дескать, зачем оно нам, когда мы сами радиоприемники делаем.

Между тем, на заводе к радиотехнике имеет непосредственное отношение ограниченный круг лиц (лаборатория, конструкторское бюро, техконтроль и т. д.), а большинство рабочих выполняет определенные операции на конвейере или работы любого предприятия. И развитие радиолюбительства на таком заводе значительно бы способствовало повышению квалификации его работников и подготовке новых кадров радиоспециалистов.

У радиозавода № 3 есть хороший джаз, во главе которого стоит молодой талантливый радиоинженер. Есть и своя слаженная футбольная команда, в которой также не без успеха подвизаются радиоспециалисты. Можно выразить уверенность, что найдутся и многие радиоспециалисты для руководства радиолюбительской работой и что развитие радиолюбительства найдет полную поддержку со стороны парткома и дирекции завода.

Завод растет. Осваивает новые виды производства. Недавно еще сопротивления получались с других заводов. Сейчас их делают сами. Почти все детали СВД-9 теперь делаются на заводе, за исключением электролитических конденсаторов, перебои со снабжением которыми тяжело отражались в последнее время на работе завода. Стоит вопрос о производстве собственной пластмассы и расширения ряда подсобных цехов.

Параллельно с ростом завода растет и заводской коллектив и ощущается большая нужда в радиоспециалистах, практиках-конструкторах и т. д.

Дирекция и общественные организации завода неплохо заботятся о своих кадрах. Строится большой дом для сотрудников, вокруг завода вырос целый городок общежитий и домов для рабочих. Нет только клуба. И отсутствие его очень стесняет размах культмассовой работы. Клуб можно было бы, несомненно, иметь, но тут виной и профсоюзная неразбериха. Если бы коллектив завода состоял в Союзе рабочих электрослаботочной промышленности, последний, очевидно, больше заботился бы о таком большом производственном коллективе. Сейчас же рабочие и служащие завода объединяются Союзом связи, который далек от производственных интересов заводского коллектива.

Надо думать, что это будет в ближайшее время ликвидировано. Необходимо сказать еще о совершенно недостаточной помощи заводу со стороны ивановских областных организаций. В области о радиозаводе вспоминают только в случаях, когда где-либо появляется нужда в радиоприемниках.

Путь, пройденный коллективом радиозавода № 3, от СВД-1 до СВД-10 — образец большевистского овладения техникой.

Не пугаясь трудностей, молодой коллектив разрабатывал и улучшал свои конструкции, приобретал производственный опыт.

Сейчас завод № 3 вполне слаженное предприятие советской радиопромышленности.

Завод все время выполняет и даже перевыполняет программу.

Несмотря на значительные трудности в августе и сентябре в связи с отсутствием электролитических конденсаторов, завод все же сумел быстро перестроиться и выполнить досрочно 9-месячную программу на 105,55 процента, дав продукции на 25,4 миллиона рублей. К XXII годовщине Октября завод досрочно выполнил одиннадцатимесячный план.

Эти факты говорят о многом и прежде всего о том, что указание т. Сталина об овладении техникой и использовании ее до дна заводом № 3 проводится в жизнь.

В. Бурлянд
Н. Докучаев

СКВ московского института инженеров связи

Московский городской комитет комсомола и горсовет Осоавиахима провели в середине октября товарищескую встречу радиоорганизаторов московских вузов с активом секции коротких волн МИИСа.

На встрече присутствовали радиоорганизаторы от 21 московского вуза, выделенные комитетами комсомола своих вузов для развертывания коротковолновой работы.

Рассказ о работе секции коротких волн МИИСа вели четыре ее представителя: председатель секции т. Волошенко, начальник школы коротковолновиков т. Ширяев, руководитель конструкторской работы т. Пленкин и начальник станции МИИСа т. Вильперт.

Секция коротких волн МИИСа накопила большой опыт и хорошо развернула работу по подготовке коротковолновиков в текущем учебном году. Этот опыт передовой секции коротких волн представляет большой интерес для всех вузов столицы. Поэтому целью вечера было всестороннее ознакомление с работой секции коротких волн — живой инструктаж, проведенный силами ее актива.

Год назад, после слияния Московского электроинститута связи с Академией связи в Московском институте инженеров связи было только 19 коротковолновиков. За прошлый учебный год было подготовлено еще 35 человек. В текущем году секция взялась за подготовку коротковолновиков, учтя все прошлые ошибки. За работу принялись, буквально, с первого дня учебы: 1 сентября уже заседал Совет секции, наметивший оперативный план действий.



Совет секции коротких волн МИИС: верхний ряд (слева направо) мастер дальней связи Вильперт, мастер дальней связи Ширяев, т. Сергеев, политрук секции т. Бейгель, мастер дальней связи т. Егоров, нижний ряд (слево направо) т. Калманян, т. Шульгин, мастер дальней связи Пленкин, председатель секции т. Волошенко, мастер дальней связи т. Гусев.

С 7 по 15 сентября была открыта запись в школу радистов-коротковолновиков и для пропаганды ее значения широко использована институтом газета «За кадры связи».

В этой подготовительной работе много помогла комсомольская организация института. В итоге в школу записалось свыше 300 человек.



На рации „UK3CU“ за ключом мастер дальней связи Соколов Н. П. с помощником оператора тов. Семешкиным.

Специальная приемочная комиссия рассматривала каждое заявление и беседовала с каждым поступающим в школу.

С 15 сентября в школе началась учеба. Занимается в ней 300 человек, из них 84 женщины. Учащиеся разбиты на 15 учебных групп.

Одна из них целиком состоит из девушек. Посещаемость во всех группах прекрасная. За дисциплиной в школе следит не только секция коротких волн, старосты школьных учебных групп и начальник школы т. Ширяев, но и комсорги институтских учебных групп.

Школа занимается по программе, утвержденной Центральным советом Осоавиахима. Учебный план рассчитан на шесть месяцев, с перерывом на зимние каникулы и сессию.

«Школа поможет нам удесятерить ряды секции», — говорит т. Ширяев.

Большую работу ведет СКВ МИИСа по линии конструкторской работы. Конструкторская группа секции оснастила все свое хозяйство необходимой аппаратурой. Передатчик, собранный этой группой, премирован на московской радиовыставке.

18 человек активистов конструкторской группы за 7 дней обеспечили школу коротковолновиков звуковыми генераторами.

Сейчас конструкторы строят два УКВ передатчика для связи с Лефортово, где находится институт, с Перловкой (там расположена часть студенческих общежитий).

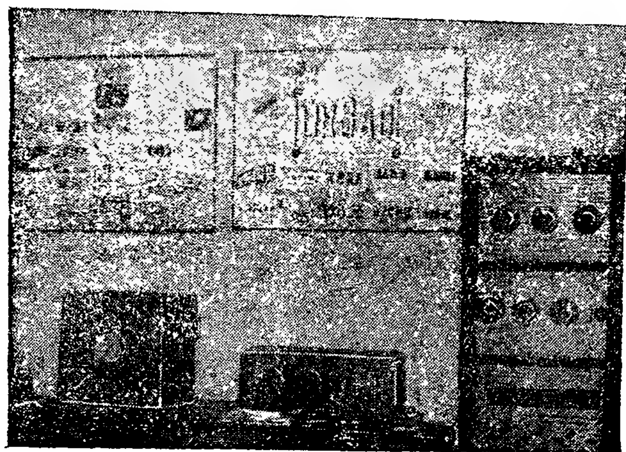
Конструкторская группа обеспечила УКВ аппаратурой товарищей, работавших в экспедиции Научно-исследовательского института лесоохраны.

Сейчас секции передан монтажный кабинет института связи и выделены средства на конструкторскую работу.

Конструкторская группа готовит ряд экспонатов для 5-й заочной радиовыставки.

Об интересных достижениях секции по работе в эфире на коротких волнах рассказал мастер дальней связи т. Вильперт.

Коллективная радиостанция МИИСа работает уже десять лет. Позывной ее передатчиков UK3AH и UK3AA широко известны коротковолновикам. До прошлого года работало две станции, а теперь после слияния с секцией Академии связи — будет работать 3 коллективных передатчика. Операторами МИИСа по настоящее время зарегистрирована связь со ста странами мира. Установлено свыше десяти тысяч двусторонних связей.



Общий вид рации „UK3AD"

Рация МИИСа явилась пионером в работе на десяти метрах. Еще в 1937 г. удалось иметь связь в этом диапазоне с пятью континентами.

Интересны некоторые рекорды. В Тихом океане, между Новой Зеландией и Южной Америкой есть остров Питкерн. На нем имеется всего два коротковолновика. В июле 1937 года станция МИИСа имела связь с Питкерном. Расстояние — двадцать тысяч километров.

3 октября текущего года т. Вильперту удалось за одну ночь связаться с семидесятью американцами. Оператор т. Егоров однажды установил связь со всеми континентами за 1 ч. 52 минуты.

Но рация МИИСа не только занимается дальними связями, — она проводит большую работу и по связи внутри Союза. В соревновании Москва — Ленинград она три раза занимала первое место.

На первое место вышла она также в соревновании Сибирь — Дальний Восток. Станция выполняла отдельные поручения ЦС Осоавиахима и редакции «Радиофронт» во время перекличек и Всесоюзной эстафеты. Она была штабной станцией во время соревнований по связи с северным полюсом.

Из восьми, имеющихся в Москве мастеров дальней связи, семь члены СКВ МИИСа, операторы ее станций.

Радиоорганизаторы московских вузов с большим вниманием заслушали сообщение об опыте работы СКВ МИИСа.

Они предъявили ряд требований к Московскому городскому совету Осоавиахима. Для развертывания коротковолновой работы необходима литература, программы и некоторая аппаратура. Прежде всего необходимы ключи Морзе. Об этом должен позаботиться горсовет Осоавиахима.

Участники вечера приняли решение включиться во Всесоюзное соревнование вузов по оборонно-физкультурной работе.

Принято предложение редакции «Радиофронт» об организации конкурса на лучшего радиста-коротковолновика школ московских вузов и лучшую вузовскую команду радистов.

В заключение участники встречи осмотрели выставку, организованную секцией коротких волн МИИСа.

В. Б.

Счетчик радиолюбителя тов. Стефановского

Радиолюбитель т. Стефановский построил электросчетчик для подсчета проходящих по дорогам автомашин.

Конструкция т. Стефановского портативна. Аккумулятор, батарея и усилитель помещаются в двух небольших ящиках. Для полевой работы из ящиков вынимаются фотоприемники и фонари, которые крепятся на геодезических штативах. Отмечающие приборы (счетчики) расположены на обратной крышке одного из ящиков.

Действие счетчика основано на применении фотоэлементов, расположенных на обочинах дороги. Они соединены с усилителями, реле и регистрирующим аппаратом. Питание счетчик получает от 6-вольтового автомобильного аккумулятора и сухой батареи в 80 V. В этом приборе используется фотоэлемент ЦГ-3 чувствительностью в 500 μA/lm Усиление фототоков производится однокаскадным усилителем на лампе УБ-152.

Шиш

Требования к аппаратуре Всесоюзного конкурса

Инж. С. И. Гиршгорн

Конструкции, представляемые на конкурс, предназначены служить образцами для массового производства промышленностью. Эта целевая установка конкурса налагает на его разработку ряд требований, которые участникам конкурса необходимо учесть.

Основные из этих требований следующие:

1) Отдельные детали и элементы конструкции должны допускать некоторые отклонения от своих средних значений (допуски на индуктивности, емкости, размеры отдельных конструктивных элементов и т. д.).

2) Отдельные элементы конструкции должны при массовом производстве изготовляться станками (а не вручную) и, по возможности, требовать минимальное количество станков.

3) Количество разнотипных деталей должно быть сведено до минимума.

4) Конструкция в целом и отдельные ее детали должны быть, по возможности, просты в изготовлении.

5) Количество дефицитных материалов, требующихся для изготовления аппарата, должно быть минимальным.

Этим требованиям должен удовлетворять каждый представляемый на конкурс прибор.

Что же должны представлять собой отдельные конструкции?

Условия конкурса и технические условия, предъявляемые к конструкциям, помещены в № 12 «РФ» за 1939 г. Ниже приводятся некоторые уточнения этих требований.

МАЛОЛАМПОВЫЙ ПРИЕМНИК С КНОПОЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

Этот приемник предназначается для приема радиовещания в местах с большой напряженностью электромагнитного поля. Он должен быть собран по одной из самых простых схем и должен быть очень прост в налаживании.

Оба диапазона принимаемых волн должны быть разбиты на поддиапазоны, причем необходимо обеспечить некоторое перекрытие одного поддиапазона другим. Это требуется для того, чтобы обеспечить нормальную работу приемника при некоторых отклонениях значений индуктивностей или емкостей контуров. Такие отклонения неизбежны при массовом производстве. Для того, чтобы иметь возможность настраиваться на любую частоту, каждый поддиапазон должен позволять плавно менять частоту настройки. При этом нужно учесть, что настройка производится один раз на длительное время, после чего эта настройка уже осуществляется автоматически включением кнопки.

Поэтому элементы настройки могут находиться внутри ящика приемника, однако, доступ к ним должен быть удобным, сама настройка проста и надежна и не требовать специальных приборов. Настройка должна производиться не вынимая шасси из ящика.

В качестве элементов настройки могут быть использованы катушки с магнетитовыми сердечниками, триммерные конденсаторы и т. д., причем конструкции их должны быть очень просты.

Возникновение генерации в приемнике не допускается. Не допускается также специальной ручки обратной связи снаружи приемника. Это значит, что обратная связь должна подбираться при настройке приемника на фиксированные частоты. Следовательно, элемент обратной связи должен быть так же легко доступен, как элемент настройки. При этом конструкция должна обеспечивать постоянство обратной связи во все время работы приемника на заданной частоте.

Кнопочное устройство, производящее включение на соответствующие станции, должно быть простым и надежным в работе. Каждое включение должно быть обеспечено защелкой, исключающей возможность самостоятельного выключения. При переключении с одной станции на другую включение последующей кнопки должно производить выключение предыдущей.

Кроме кнопок настройки на передней панели желательно иметь дополнительно только одну ручку: регулировки громкости вместе с включением и выключением приемника.

Вся конструкция должна быть компактной и простой.

Все эти требования в одинаковой мере относятся как к приемнику с питанием от сети переменного тока, так и к батарейному радиоприемнику.

Кроме указанных требований, батарейный приемник должен еще обеспечить максимальную экономию в источниках питания. Для этого типа приемника удовлетворение последнего требования является решающим.

С этой точки зрения в схеме приемника допускаются всякие усовершенствования (запирание ламп при отсутствии модуляции, перевод их в экономический режим работы и т. д.), дающие экономию в источниках питания и не влекущие за собой заметного ухудшения качества работы.

При конструировании этих типов приемников следует учесть, что производство их возможно не только на предприятиях госпромышленности, но и в системе промкооперации и местной промышленности. Поэтому как по схеме, так и по конструкции в целом и отдельных деталей они должны быть очень просты и производство их должно осуществляться несложной аппаратурой и станками.

МОЩНЫЕ РАДИОПРИЕМНИКИ С ПИТАНИЕМ ОТ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Эти приемники предназначаются для обслуживания мест коллективного слушания в районах, не имеющих электросети (клубах, избах-читальнях, красных уголках, общежитиях и т. д.), или в качестве небольших узлов в больницах, общежитиях, домах отдыха и т. д.

По своим электрическим качествам эти приемники должны соответствовать аналогичным современным образцам приемной аппаратуры.

Одним из основных требований, предъявляемых к этих приемникам, является простота управления ими. Необходимо учесть, что такой приемник коллективного слушания или маленький узелок, будет обслуживаться неквалифицированными людьми; избачем, зав. клубом и т. д. Поэтому конструкторам следует обратить особое внимание на упрощение управления приемником.

С этой точки зрения безусловное преимущество, при прочих равных условиях, будут иметь радиоприемники с кнопочной настройкой.

Не менее важным моментом, на который конструкторы должны обратить внимание, является экономичность питания радиоприемника. Поэтому, все лампы последних каскадов должны быть поставлены в очень экономичный режим питания.

Выход приемника должен быть рассчитан на переменную нагрузку. В случае выключения или включения части нагрузки (часть громкоговорителей) выходное напряжение должно поддерживаться более или менее постоянным, порядка 30 V.

Возможность использования таких радиоприемников вдали от городов и районных центров выдвигает еще дополнительное требование — применение возможно меньшего числа типов ламп.

Очень желательно также предусмотреть возможность уменьшения потребления приемником энергии при уменьшении его нагрузки.

ПЕРЕНОСНЫЙ РАДИОПРИЕМНИК

Такой приемник предназначается, в основном, для обслуживания небольших групп слушателей на открытом воздухе.

По своей конструкции приемник должен быть удобным для переноски, не бояться тряски и прост в обращении.

Оформление приемника должно обеспечить защиту приемника от проникновения влаги и пыли.

Антенное устройство к этому приемнику должно легко разбираться и связываться в укладку или прятаться в общую упаковку.

Конструкция антенны должна быть рассчитана на легкую установку ее на открытом месте. При этом антенна должна обеспечить нормальный прием радиовещательных станций при напряженности электромагнитного поля порядка 500 μ V/m.

Число упаковок, считая и питание, не должно быть больше двух. Упаковка питания должна также обеспечить защиту от проникновения влаги и пыли.

Соединительные провода и шнуры должны быть обеспечены надежными контактами. При этом должна быть исключена возможность короткого замыкания источников тока или непроизвольного отключения концов.

УЗЕЛ ПРОВОЛОЧНОГО ВЕЩАНИЯ С АВТОМАТИЧЕСКИМ УПРАВЛЕНИЕМ

Чрезвычайно важное значение для радиофикации страны имеют мелкие проволочные вещательные узлы, оборудованные усилителями небольшой мощности.

Основное назначение таких узлов — радиофикация небольших поселков в районах Союза с малой плотностью населения. Кроме того, такие узлы могут быть использованы для радиофикации отдельных учреждений: школ, больниц, санаторий и т. д.

Такие узлы не могут обслуживаться специальным персоналом. В лучшем случае, уход за ними будет поручен человеку, который прошел десятидневную или двухнедельную подготовку, а профилактический осмотр и ремонт их будет осуществляться разъездными монтерами.

Поэтому конструкция их должна быть очень надежна, а управление — очень простым.

Учитывая, что такие узлы должны будут работать 14—18 часов в сутки, причем они не смогут быть обеспечены постоянно дежурящим персоналом, необходимо по возможности автоматизировать все управление узлом: своевременное включение и выключение узла, переключение его на соответствующую программу, подача сигнала во время аварии, автоматическая регулировка (в известных пределах) выходного напряжения.

Устройство для автоматического включения и выключения узла, а также переключения с одной программы на другую должно быть по возможности простым, и должно давать возможность легко изменять расписание работы узла. Это устройство должно обеспечить автоматизацию работы узла не менее, чем на 24 часа.

Кроме автоматического управления узлом должно быть предусмотрено и ручное.

В оборудовании узла должен быть предусмотрен выходной щиток с предохранителями и грозозащитой. Последнее требование не обязательно, но желательно.

Конструкция должна быть такой, чтобы весь узел можно было, в зависимости от условий, либо подвесить на стенку, либо поставить на стол.

Токонесущие элементы должны быть расположены так, чтобы исключить возможность непроизвольного короткого замыкания, а части, имеющие повышенное напряжение, должны быть защищены от прикасания рукой.

Приемник и усилитель должны быть оформлены в одном шкафчике. При этом желательно иметь контрольные гнезда на выходе приемника для его подстройки или предварительной настройки на желательную радиостанцию.

РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ ДЛЯ СЕТИ ПРОВОЛОЧНОГО ВЕЩАНИЯ

У нас в Союзе имеется несколько млн. проволочных приемных точек. Их число из года в год увеличивается. Поэтому обеспечение их регулятором громкости, не потребляющим мощности, не искажающим характеристику линий и не влияющим на частотную характеристику громкоговорителя, является очень важной проблемой.

В отношении путей разрешения этой задачи конструкторам представляется полная свобода.

Любая конструкция, которая удовлетворит техническим требованиям, и будет проста и надежна в эксплоатации, может рассчитывать на одобрение выставкома.

При этой разработке нужно только помнить, что поскольку конструкция будет выпускаться в миллионах экземпляров, то экономия каждого грамма металла означает экономию тонн дефицитных материалов.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Большим неудобством в питании батарейных приемников является громоздкость анодных аккумуляторных батарей. Кроме того, стоимость питания от анодных батарей получается значительно большей, чем питание от накальных батарей большой емкости.

Все это требует питания приемника полностью от низковольтных накальных батарей с использованием преобразователя напряжения для получения анодного напряжения.

Выдвинутый в конкурсных условиях преобразователь рассчитан на питание массового приемника, т. е. выпрямленное напряжение должно быть порядка 100—120 V и сила тока — порядка 10 mA.

Питание преобразователя должно быть рассчитано на напряжение типовой накальной батареи, т. е. 2—4—6 V.

Конструкция вращающегося преобразователя допускается, — однако, нежелательна.

Акустический шум, создаваемый преобразователем, должен быть очень мал и ни в какой мере не мешать нормальному приему.

В том случае, если шум неизбежно связан с конструкцией преобразователя, необходимо предпринять особые меры защиты, как-то: применить звукоизолирующие прокладки или весь преобразователь поместить в звукоизолирующую коробку и т. д.

Продолжительность службы преобразователя должна быть рассчитана на год работы, что составляет около 1500 часов работы. При этом, конечно, стоимость конструкции должна быть связана с продолжительностью ее работы. Чем длительней срок службы преобразователя, тем большей допускается его стоимость. Если срок службы преобразователя не будет превышать 1500 часов, то стоимость его должна быть малой. Кроме того, при таких условиях желательно, чтобы конструкция позволяла быструю смену изнашивающихся элементов.

Фон в мощных усилителях

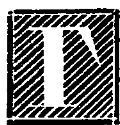
Многие проволочные вещательные узлы, оборудованные мощной аппаратурой типа ВУП-30, УП-200, ВУО-500, при работе (особенно с микрофона) дают сильный фон переменного тока. Очень часто фон получается из-за взаимодействия электромагнитного поля трансформатора выпрямителя мощного блока на входной трансформатор предварительного усилителя. Установка оконечного и предварительного каскадов на большом расстоянии друг от друга не всегда дает положительные результаты, чаще она лишь усложняет и удорожает монтаж и создает неудобство в эксплоатации.

От фона можно избавиться (или сильно ослабить его), изменив положение входного трансформатора предварительного усилителя. Новое положение трансформатора находится так. На время эксперимента жесткий монтаж трансформатора заменяется гибким; сам трансформатор остается слегка привинченным одним винтом, вокруг которого его следует смещать до исчезновения фона. В найденном положении трансформатор следует закрепить, а гибкий монтаж заменить жестким. Обычно угол поворота трансформатора не превышает 50°, но часто бывает и гораздо меньше. Описанный выше способ устранения фона очень прост и позволяет предварительный и оконечный усилители устанавливать близко друг от друга без опасности явления фона.

Описанным выше способом можно значительно уменьшить фон также и в усилителе УП8/1.

Ю. Н. Рутковский





Готовиться к 5-ой Заочной Радиовыставке и конкурсу

ЗА УЛУЧШЕНИЕ ХОЗЯЙСТВА ПРОВОЛОЧНОГО ВЕЩАНИЯ

Для выполнения задач в области радио в третьей сталинской пятилетке, для овладения путями дальнейшего прогресса советской радиотехники нужна мобилизация инициативы и творчества нашей талантливой молодежи.



В этом должны сыграть большую роль 5-я заочная радиовыставка и Всесоюзный радиоконкурс. Особенно важно конструкторскую мысль направить на развитие высококачественной приемной техники и телевидения. Большое значение должна сыграть пятая заочная радиовыставка в улучшении хозяйства проволочного вещания. Последнее весьма нуждается в технической инициативе работников радиоузлов — в большинстве своем радиолюбителей.

Заместитель Народного комиссара связи СССР

С. И. Семенов

Районные радиовыставки

Чувствуется большое оживление на радиолюбительском участке работы. Десятки вырезок из областных и районных газет рассказывают о слетах, конференциях радиолюбителей, соревновании радиокружков и радиовыставках. Эти мероприятия проходят в ряде мест впервые. Проводятся они в городах, где радиолюбители не знали еще до сих пор своих радиокомитетов, где радиолюбительством занимались слабо.

В Куйбышеве, Челябинске, Архангельске, Пензе, Фрунзе и многих других городах впервые проведены радиовыставки, впервые радиокомитеты повернулись лицом к радиолюбителям-конструкторам, начали готовиться к новому учебному году.

«Поднимают радиоцелину» нынче и во многих районных центрах. В них при помощи радиовыставок сумели значительно повысить интерес к радиолюбительству в массах.

Вот Мариуполь. Здесь выставка проведена впервые. Она функционировала всего 8 дней, но каждый день ее посещало около 500 человек. Десятки ее посетителей выражают желание заниматься в радиокружках, стать радиолюбителями. Выставка привлекла 25 квалифицированных радиолюбителей, которые только благодаря ей приняты на учет и дали согласие работать в числе активистов местного вещания. Пять человек из них — сдали на выставке нормы на значок «Активисту-радиолюбителю» 1-й ступени. Мариупольская выставка не блистала богатством оформления, но ее организаторы хорошо потрудились, собирая экспонаты и отражая многогранную радиоработу в районе. На выставке было представлено 16 радиолюбительских конструкций. Кроме этого, в отделе коротких волн работали кв и укв-передатчики и в специальном фотомонтаже была отражена жизнь школы радистов из числа допризывников, которую ко времени открытия радиовыставки окончили 42 человека.

Выставка отразила также итоги радиофикации района за 10 лет, показала лучших людей города, выступавших перед микрофоном, массовую работу с радиолюбителями и радиослушателями и лучших радиокорреспондентов местной редакции радиовещания.

При выставке была открыта радиотехническая консультация проведены две массовых лекции по радиотехнике, работали экскурсоводы и беседчики.

Активно и интересно провели выставки радиолюбители Новороссийска и Армавира (Краснодарский край). В Новороссийске на выставке было представлено около 50 радиолюбительских экспонатов. Особое внимание посетителей выставки привлекал аппарат для автоматического включения радиоприемников на расстоянии конструкции т. Ладыженского, всеволновой супер — т. Баянова, радиола — т. Корбеля и акустический лабиринт т. Гаранько. За несколько дней выставку посетило около 5000 человек.

Перед открытием своей выставки новороссийские радиолюбители тт. Енин и Назаров выезжали по приглашению армавирских товарищей для осмотра местной выставки и организации обмена опытом.

«Полпреды» новороссийского актива тщательно ознакомились с армавирской выставкой, расположившейся в клубе

завода «Армалит», и с ее радиолюбительским отделом, в котором имелось 35 конструкций.

Новороссийцы обратили внимание на трехламповый компактный батарейный приемник руководителя радиокружка Дворца пионеров т. Мищенко. Этот приемник обладает хорошей чувствительностью, острой настройкой и нагружает полуваттный динамик с постоянным магнитом. Понравилась также патефонная вертушка значкиста 2-й ступени т. Богданова, который вместо граммофонного мотора завода Лепсе поставил в нее мотор, предназначенный для телевидения и стоящий в три раза дешевле. С большим интересом познакомились посетители выставки с отделом детского творчества, в котором обращала на себя внимание радиола юного радиолюбителя т. Бодина. Неприятный осадок остался только от осмотра коротковолнового отдела. В нем были представлены лишь один приемник и один передатчик, да и то непригодные к работе. Горсовет Осоавиахима (председатель т. Ревин) игнорировал выставку и, кстати сказать, совершенно не интересуется деятельностью радиолюбителей-коротковолновиков. Несколько замечательных работ представил на выставку работник по радиолюбительству армавирского вещания т. Шкарупа. Его радиола по качеству работы и внешнему виду мало отличается от хороших фабричных радиол.

Выставка имела также уголок радиолитературы, в котором среди брошюр и журналов демонстрировалась стенная газета «Фильтр» — кружка радиолюбителей 2-й ступени. Специальная фото-витрина отражала работу радиоконсультации за 3 года ее существования. Радиоконсультация немало сделала для развития радиолюбительства в Армавире, где сейчас имеется 75 значкистов первой и второй ступени.

Отзывы представителей Новороссийска о выставке армавирцы записали на пленку.

Через несколько дней по приглашению новороссийского выставочного комитета для осмотра новороссийской выставки приехали радиолюбители Армавира во главе с уполномоченным т. Ильичевым и т. Шкарупа. Новороссийские и армавирские радиолюбители заключили социалистический договор, обязавшись принять активное участие в кампании выборов в местные Советы депутатов трудящихся.

Хорошо прошла выставка в Липецке Воронежской области, где за 7 дней ее посетило свыше 4000 трудящихся.

В большом просторном зале с успехом проведена керченская радиовыставка. Наиболее интересным экспонатом этой выставки был — радиосигнализатор конструкции т. Лубеницкого. Эта конструкция, имеющая большое промышленное значение, получила первую премию и была направлена в Симферополь на Всекрымскую выставку вместе с рядом премированных конструкций молодого радиолюбителя, токаря корабельной верфи, т. Луговского.

Кроме этого, на выставке демонстрировалось еще несколько интересных работ радиолюбителей тт. Эдельсона (телевизор), Яценко и других. Во время выставки работала радиоконсультация и проведен ряд вечеров по обмену опытом. За шесть дней выставку посетило 2000 человек.

Все эти районные выставки показывают, что многие уполномоченные радиокомитетов вплотную взялись за работу с радиолюбителями, сумели окружить редакции вещания хорошим радиолюбительским активом и с его помощью пропагандируют достижения радиофикации и советской радиотехники.

Но областные, краевые, республиканские радиокомитеты еще недостаточно помогают своим уполномоченным в развитии радиолюбительства, плохо организуют обмен опытом между ними и слабо отмечают и показывают работу лучших уполномоченных.

Показателен пример Сталинского областного радиокомитета. Прислав во Всесоюзный радиокомитет и выставком довольно широкий отчет о мариупольской выставке, радиокомитет (председатель т. Оленин) не указал даже фамилии

КОРОТКОВОЛНОВИКИ ДОЛЖНЫ БЫТЬ В АВАНГАРДЕ

Можно только приветствовать организацию Всесоюзного конкурса на разработку радиоаппаратуры для промышленности.

Заочные выставки выросли в столь широкие мероприятия и с каждым годом охватывают настолько большие круги конструкторов, что можно не сомневаться в большом успехе пятой Всесоюзной заочной радиовыставки.

Передовой отряд радиолюбительства — наши советские коротковолновики, должны воспользоваться пятой заочной радиовыставкой для широкого обмена опытом и разрешения ряда технических проблем в кв и укв-аппаратуре.

Горячий привет и пожелание успеха!

Председатель ЦС Осоавиахима комдив

Кобелев

НУЖНОЕ ДЕЛО

Всесоюзные заочные смотры радиолюбительских достижений в области конструирования радиоаппаратуры стали традицией.

Заочные радиовыставки проводятся со все более широким размахом и успехом.

Некоторые конструкции прошлых выставок использованы для нужд Красной армии. Немало связистов принимало участие в прошлых выставках.

Пожелаем успеха пятой заочной радиовыставке и конкурсу на разработку радиоаппаратуры. Они должны способствовать еще большему развитию радиолюбительства, росту конструкторских сил в области радиотехники и дать немало ценных предложений оборонного значения.

Радисты частей связи РККА должны принять широкое участие в этом полезном и нужном начинании.

Красноармейский привет передовому отряду радиолюбителей — конструкторам, рационализаторам и изобретателям!

Начальник войск связи РККА комдив **Найденов**

Военный комиссар Бригадный комиссар

Муравьев

ЛУЧШЕ ОФОРМЛЯТЬ ОПИСАНИЯ

Большим недостатком прошлых выставок является невнимательное отношение к оформлению экспонатов со стороны некоторых радиокомитетов. Ведь выставка заочная, следовательно, основой для заклю-



чения о ценности экспоната, кроме схем и чертежей, является акт. Только акт свидетельствует об эксплоатационных достоинствах конструкции.

Нередко акты писались «со слов», формулировки были очень расплывчаты и выносить какое-либо суждение о таких конструкциях было весьма трудно. Подобному отношению к экспонатам Всесоюзной выставки нужно положить конец.

Каждая конструкция, посылаемая на пятую Всесоюзную заочную радиовыставку, должна быть всесторонне испытана и акт должен полностью отражать результаты этих испытаний.

Член выставкома инженер
Н. Байкузов

МОИ ПОЖЕЛАНИЯ

С нетерпением жду возможности познакомиться с лучшими конструкторами и их работой на предстоящем юбилейном радиолюбительском слете и выставке.

Желаю радиолюбителям Советского Союза еще больших успехов на предстоящих пятой заочной радиовыставке и конкурсе.

Герой Советского Союза
П. Десницкий

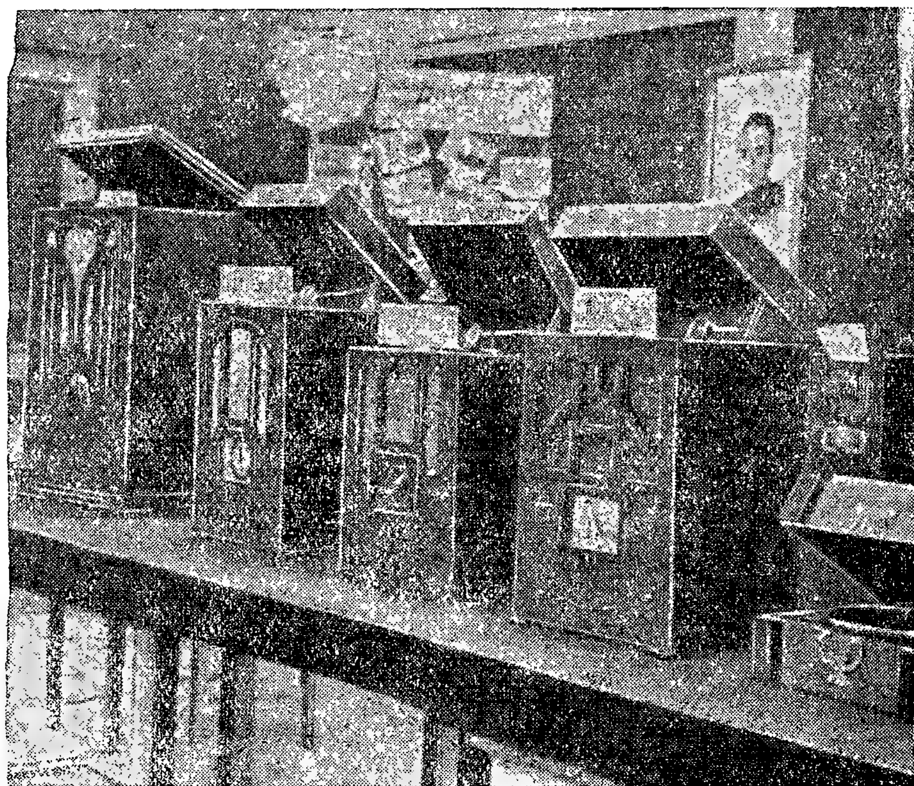
уполномоченного в Мариуполе и ничем не отметил его работу. Иное отношение к своим кадрам показал Воронежский радиокомитет, который за хорошую подготовку к юбилею радиолюбительства и районной выставке объявил специальным приказом благодарность старшему технику липецкого радиоузла т. Пономареву и премировал своего липецкого уполномоченного т. Проскурина.

Во время выставок в районах должны бывать представители радиолюбительских секторов областных радиокомитетов для того, чтобы помогать уполномоченным своим опытом, выявлять лучшие конструкции, знакомиться с активом и конструкторами. Но, к сожалению, такие выезды были далеко не во всех радиокомитетах.

По Союзу свыше 3000 районов. Если каждый район даст 50 значкистов, мы только от нашей низовой сети получим 150 000 новых радиолюбителей. Не нужно забывать, что они явятся основной опорой по линии развертывания радиолюбительства на селе, где все дело упирается в недостаток руководителей радиокружков. Мы не говорим уже о том, что каждый значкист — ценнейший работник для нужд радиофикации села. Поэтому районные выставки, пропагандирующие радиолюбительство, привлекающие внимание трудящихся к вопросам радиофикации, радиовещания и успехам советской радиотехники, должны проводиться в большинстве районов и уж во всяком случае во всех районах, где есть уполномоченные радиокомитетов.

Между тем, в ряде крупнейших областей проведены только одна-две районные радиовыставки (Днепропетровская, Московская, Ленинградская, в то время как в Чувашии их проведено 7, в Крыму — 4, в Краснодарском крае — 5.

Провести хорошую выставку в областном центре трудно, но значительно труднее провести наряду с хорошей областной 10—15 районных радиовыставок. И вот на этот участок работы следует обратить внимание местным радиокомитетам, помня, что наши районные центры растут вместе со всей страной и в них имеются тысячи прекрасных активистов радиолюбительского движения.



Любительские радиолы на радиовыставке в Днепропетровске

3-я юбилейная Калининская радиолюбительская выставка

В центре Калинина, на шумной красивой улице, в помещении драматического театра открылась очередная выставка творчества радиолюбителей города.

Из зала выставки через окно приглашает посетителей громкий голос громкоговорителя:

«Внимание! Здесь помещается третья городская юбилейная радиолюбительская выставка...»

«...Прослушайте сейчас записанное шоринофоном выступление на выставке экскурсанта товарища Гулина...»

«...Внимание, прослушайте работу радиолы товарища Быкова, даем граммзапись...»



Четырехэкранный телевизор т. Петрикоса

И через несколько секунд улица и расположенный против здания выставки городской сад заполняется мягкими звуками вальса.

И опять громкоговоритель рассказывает прохожим:

«...Товарищи, через сорок минут на выставке будет проведен сеанс телевидения на 4-экранном телевизоре конструкции товарища Петрикоса».

Прохожие прислушиваются, невольно замедляют шаг и, наконец, появляются в залах выставки.

Выставка пользовалась заслуженным вниманием трудящихся города Калинина. В областной радиокомитет поступали с фабрик, заводов и предприятий заявки на коллективное посещение. Посещали выставку и москвичи-экскурсанты по каналу Москва — Волга.

Эта выставка показала, насколько выросло в Калинине радиолюбительство и интерес к нему. Первую Калининскую радиолюбительскую выставку, организованную облрадиокомитетом, посетило всего 700 человек, а на третью юбилейную выставку сейчас ежедневно приходит более 800 человек. Только за первую десятидневку выставку осмотрело около 10 тысяч человек.

Выставку обслуживают квалифицированные экскурсоводы и консультанты. Радиоаппаратура демонстрируется в работе. Всего здесь сосредоточено 147 экспонатов, из которых 70 являются конструкциями радиолюбителей. Вся эта аппаратура сосредоточена в 12 отделах.

ЗНАЧЕНИЕ ЗАОЧНЫХ ВЫСТАВОК ОБЩЕПРИЗНАНО

Свыше 2500 радиолюбительских конструкций участвовало на четырех всесоюзных заочных радиовыставках. Около тысячи из них премированы. Это говорит о серьезной и большой конструкторской работе советских радиолюбителей.

Радиолюбители разработали ряд интересных аппаратов для звукозаписи, дали много ценных экспонатов по всем отраслям радиотехники и в частности на последней четвертой заочной выставке дали первые приемники для высококачественного телевидения.

Вместе с тем выставки позволили учесть и затем использовать для работы в промышленности и органах связи знающих, талантливых конструкторов и радиоспециалистов-самоучек.

Значение заочных выставок общепризнано.

Поэтому нельзя не приветствовать новой 5-й заочной радиовыставки, которая проводится, как итоговый смотр достижений радиолюбительства за 15 лет его развития.

Параллельно с выставкой Всесоюзный радиокомитет объявил конкурс на разработку радиоаппаратуры для промышленности.

В этом конкурсе должны принять участие не только радиолюбители, но и радиоспециалисты, которые могут дать много новых ценных конструкций для радиопромышленности.

Темы конкурса весьма актуальны и важны для дальнейшего развития радиофикации. Особенно важны темы конкурса, которые ставят задачу помощи радиофикации нашего колхозного села.

Начальник Радиоуправления НКСвязи СССР

В. Я. Коган

РАСТУТ КАДРЫ ЭНТУЗИАСТОВ

Радиолюбители много сделали для развития советской радиотехники. Они дали замечательные кадры энтузиастов, новаторов, пытливых исследователей и рационализаторов для дела радиофикации и для нашей радиопромышленности.

Большую роль в развитии радиолюбительства за последние годы сыграли заочные выставки. Они помогли из тысячи радиолюбителей выявить сотни талантливейших конструкторов, а их опыт при посредстве журнала «Радиофронт» сделать достоянием широкой советской радиообщественности.

Предстоящий конкурс и заочная радиовыставка должны дать в общем итоге новый отряд передовых работников для радиофикации и радиосвязи. Пожелаем же успеха участникам конкурса в предстоящей заочной радиовыставке в их полезном, нужном для страны деле.

Главный инженер Радиоуправления НКСвязи СССР

Б. П. Асеев

УСПЕХ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ НА МЕСТАХ

Из опыта прошедших выставок можно смело сказать, что они явились прекрасным стимулом для развития радиолюбительства. Заочные выставки двигали вперед радиолюбительскую мысль и тем самым способствовали развитию радиотехники.

Пятая заочная радиовыставка задумана очень широко. Параллельно с ней проводится новое мероприятие, органически связанное с выставкой, — конкурс. Нам на местах надо особенно четко и энергично работать, чтобы обеспечить успех новому смотру конструкторских достижений радиолюбителей и их помощь радиопромышленности.

Горьковские радиолюбители и работники радиокомитета будут бороться за одно из первых мест на предстоящей выставке.

Председатель горьковского Радиокомитета

Бадьянов



Радиолюбитель-юбиляр т. Петрикос проводит беседу с экскурсантами о телевидении

Открывает выставку отдел «Из истории радиотехники».

В нем экспонируется лаборатория первых калининских радиолюбителей тт. Лосева и Евсеева, работавших по радиотехнике еще в 1919 г.

Город Калинин является колыбелью советской радиотехники. Здесь в единственной тогда радиолаборатории при приемной радиостанции изготовлялись под руководством профессора Бонч-Бруевича кустарным способом радиолампы.

На стенде поздравительная телеграмма 3-й юбилейной выставке, присланная профессором М. А. Бонч-Бруевичем.

Большой интерес представляет здесь стэнд «История радиолитературы». Вот, например, уникальный экземпляр книги «Чтенія» об электричестве 1885—1886 год, «Введеніе къ курсу электрического освещенія» А. С. Попова и ряд книг Тверской типографии 1918—1922 гг. Все это — единственные источники радиолитературы первых годов революции. Уникальна также представленная здесь афиша 1908 г. о лекции, прочитанной 27 февраля в большой аудитории Соляного городка (Ленинград) «О беспроводномъ телеграфѣ и телефонѣ».

Большое внимание привлекает к себе стэнд журнала «Радиофронт». Здесь демонстрируются радиола и приемник с универсальным питанием разработки лаборатории журнала в текущем году, а также световые электрифицированные схемы «Что куда».

Наибольшее внимание педагогов, учащихся старших классов школ и студентов привлекает отдел измерительной аппаратуры. В нем имеется ряд больших макетов электронных ламп, наглядные пособия и все необходимые радиолюбителям измерительные приборы. Половина их сделана активом калининского радиотехнического кабинета.

В разделе детского творчества всеобщее внимание привлекает пароход, управляемый по радио, сделанный радиокружком Дворца пионеров.

В отделе телевидения заслуженным авторитетом пользуется экспонат т. Петрикоса — четырехэкранный телевизор.

В отделе звукозаписи посетители подолгу останавливаются у хорошо продуманных и сделанных конструкций т. Кученко.

Ряд радиолюбителей представил на выставку хорошо смонтированные, оформленные и прекрасно работающие супергетеродины.

Наиболее богат раздел радиолюбительских конструкций прямого усиления. Здесь обращает на себя внимание радиола тов. Деслера, вмонтированная в стол. Красиво и хорошо технически оформлены радиолы тт. Павлова и Решетова, прекрасно работает радиола т. Быкова и ряд других экспонатов.

Выставка рассказывает и о той роли, которую играет радиотехника в народном хозяйстве. У стэндов телемеханики, пеленгирования и коротких волн всегда много посетителей.

Подводя итоги, нужно сказать, что 3-я выставка творчества радиолюбителей в Калинине вполне заслуженно называется юбилейной. Она оставляет очень хорошее впечатление и, что главное, заинтересовывает посетителей, толкает их на путь радиолюбительства.

Однако, Калининская радиовыставка имеет и ряд недостатков, мимо которых нельзя пройти.

Выставка могла быть значительно богаче, но ввиду отсутствия у радиолюбительского сектора Калининского радиокомитета необходимых транспортных средств и помощи со стороны местных руководящих организаций около 50 экспонатов не были доставлены на выставку. Ряд товарищей уже после открытия выставки, не дождавшись автомашины, сами приносили громоздкие экспонаты.

Выставка могла быть организована гораздо шире. Достаточно отметить тот факт, что во время ее проведения, несмотря на требования радиолюбителей, не было прочитано ни одной лекции по радиотехнике. Но самое главное — это пропускная способность выставки. Количество посетителей выставки могло быть свободно утроено. К сожалению, выставка была открыта всего 15 дней, в среднем около 5 часов в сутки. В результате осталось много необслуженных экскурсий, радиослушателей и радиолюбителей, не успевших побывать на выставке. Краткосрочность выставки — недостаток, характерный и для всех ей предшествовавших. Все эти серьезнейшие недостатки выставки должны быть учтены руководством радиокомитета на будущее время.

Наряду с этим следует отметить напряженную работу всего радиолюбительского сектора радиокомитета. Особо следует отметить работу тт. Евсеева и Богданова, а также радиолюбительницы т. Ефимовой, вложивших в дело подготовки и оформления выставки много любви, энергии и инициативы.

В целом выставка, несмотря на ряд существенных недостатков, по своему качеству и оформлению оставляет большое впечатление. Она подводит итоги большой работе Калининского радиокабинета и организованного вокруг него радиолюбительского актива.

Горащенко

ГОТОВЯТСЯ К 5-й ЗАОЧНОЙ РАДИОВЫСТАВКЕ

Консультант Ростовского н/Д радиоклуба т. Казанский сконструировал супергетеродин первого класса, описание которого явится одним из первых экспонатов на 5-ю заочную радиовыставку от радиолюбителей Ростова.

***

Радиолюбители Новочеркасска (Ростовская область) деятельно готовятся к 5-й заочной радиовыставке. Доценты Индустриального института т. Миткевич и Маслов (оба радиолюбители с 15-летним стажем) готовят к выставке ряд ценных экспонатов. Товарищ Миткевич заканчивает супергетеродин, т. Маслов — суперную 11-ламповую радиолу и приемник I-V-I.

Радиолюбитель т. Черепов конструирует всеволновой приемник и звукозаписывающий аппарат. Член совета радиолюбителей т. Махотенков готовит 4 конструкции: синхронный мотор, преобразователь тока, двухламповый конвертер и динамик.

***

Калужские радиолюбители решили принять активное участие во всесоюзном конкурсе по разработке массовой аппаратуры и в пятой заочной радиовыставке.

Старые радиолюбители т. Матушевич и Живатов уже работают над большими конструкциями. Тов. Матушевич занялся электронно-лучевым телевидением, а т. Живатов строит «радиокомбайн».



Стэнд радиолюбительской приемной аппаратуры на 3-й юбилейной Калининской радиовыставке.

Замечательное начинание

Радиолюбительство — замечательное движение масс.

Широкое развитие радиолюбительства имеет огромное значение для роста радиосвязи, радиопромышленности, а также и обороноспособности Советского Союза.

Самоучки — радио-экспериментаторы, какими является большая часть наших радиолюбительских кадров, представляют собою мощный резерв специалистов радиосвязи и радиопромышленности.

Действительно, большая часть наших институтов и заводов имеет в числе своих инженерно-технических работников, бывших радиолюбителей, которые пришли в радиопромышленность после серьезной школы радиоэкспериментаторства, многие же из них пошли дальше окончив техникумы и втузы.

Из радиолюбительских масс вырастают особенно любящие свое дело, энергичные и знающие инженеры, техники конструктора и лаборанты.

Из радиолюбителей-коротковолновиков воспитываются замечательные радисты, необходимые Обороне нашей Родины.

Можно было бы привести огромное количество примеров роста радиолюбительских кадров и указать многие ответственные участки наших предприятий и институтов, где с успехом работают радиолюбители (например завод «Электросигнал» в г. Воронеже).

В деле выявления лучших кадров конструкторов и работников для лабораторий наших институтов, имеют большое значение, организуемые Всесоюзным радиокомитетом, заочные радиовыставки.

Так например, последняя 4-я заочная радиовыставка, только для одного из институтов в г. Ленинграде дала ряд прекрасных работников.

Кроме того, самые конструкции, которые разрабатывают радиолюбители, представляют большой интерес для промышленности.

Если даже в этих конструкциях часто не все проработано с достаточной тщательностью и полнотой, необходимой для внедрения в производство, то все же конструкторские приемы, а иногда и целые узлы и детали оказываются весьма ценными и пригодными для их использования и освоения на наших радиозаводах.

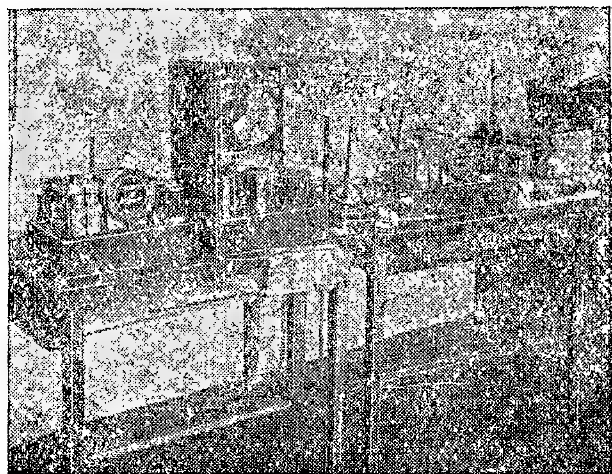
Поэтому мы горячо приветствуем организацию пятой заочной радиовыставки, проводимой Всесоюзным Радиокомитетом, и считаем особенно ценным, что на этот раз параллельно с выставкой проводится открытый конкурс.

Организация такого конкурса является первым опытом широкого участия радиолюбительских масс, в конструкторской работе промышленности.

Включаясь в организацию конкурса 5-й заочной радиовыставки, мы примем все меры для обеспечения конструкторов необходимыми деталями и постараемся сделать все необходимое для выдвижения лучших радиолюбителей — конструкторов и работе их на наших радиозаводах и в институтах.

И. Г. Зубович

А. М. Верцман



Криворожская радиолюбительская выставка

Применение отрицательной обратной связи в мощных усилителях

К. И. Дроздов

Одним из наиболее актуальных вопросов в области мощного усиления является вопрос о повышении кпд усилительных устройств. Повышение кпд связано непосредственно со степенью использования оконечных ламп. В целях лучшего использования этих ламп применяют режим *В* (исходная рабочая точка находится у подножия характеристики). Когда хотят использовать лампы возможно полнее, то применяют режим *В* с заходом в область токов сетки. В этом режиме исходная рабочая точка находится также у подножья характеристики, но амплитуда напряжения возбуждения („раскачка") превышает напряжение смещения. Режим *В* с токами сетки носит название режима B_2. При работе ламп оконечного каскада с токами сетки предоконечный каскад должен быть достаточно мощным для того, чтобы восполнять потери, возникающие за счет сеточных токов в входной цепи оконечного каскада.

При переводе усилителя из режима *А* в режим *В* возрастает кпд. Если при этом увеличить напряжение возбуждения, то возрастет и отдаваемая мощность. Поскольку в режиме *В*, увеличивается кпд, то представляется возможным повысить анодное напряжение без опасения перегрева анодов. Повышение анодного напряжения позволяет еще более увеличить напряжение возбуждения, что приводит к значительному возрастанию полезной мощности по сравнению с режимом *А*.

В мощных усилителях, кроме режима *В*, применяют также режим *АВ*. В этом режиме исходная рабочая точка находится на нижнем сгибе характеристики, примерно, в том месте, где начинается прямолинейный участок. Режим *АВ* по степени использования ламп занимает среднее положение между режимом *А* и режимом *В*. Однако, в режиме *АВ*, в отличие от режима *В*, можно применять автоматическое смещение; кроме того, в анодном выпрямителе можно включать вентили со сравнительно большим внутренним сопротивлением (например, кенотроны вместо газотронов). В режиме *В* постоянная составляющая анодного тока меняется более резко, чем в режиме *АВ*, поэтому в целях стабилизации анодного напряжения весьма желательно питать усилитель, работающий в режиме *В*, от газотронного или ртутного выпрямителя. Эти выпрямители имеют лучшую внешнюю характеристику, чем кенотронный выпрямитель.

В режиме *АВ* также часто практикуют работу с заходом в область токов сетки. Режим *АВ* с токами сетки носит название режима AB_2 (в отличие от режима AB_1 без токов сетки).

Наибольшую мощность с ламп представляется возможным снять в режимах B_2 и AB_2. Эти режимы являются наиболее экономичными. Однако, им присущи большие нелинейные искажения и большие колебания выходного уровня при изменении нагрузки усилителя. Последнее обстоятельство особенно дает себя знать при работе усилителя на проволочную вещательную сеть (переменная нагрузка).

Недостатки, присущие режимам *В* и *АВ*, можно в значительной мере уменьшить, применив в усилителе метод компенсации искажений, — **отрицательную обратную связь.**

В настоящее время исключительно широкое распространение получила схема отрицательной связи, в которой обратная подача осуществляется по напряжению (рис. 1).

Введение в усилительную систему отрицательной обратной связи снижает чувствительность этой системы, т. е. иными словами, уменьшает ее коэфициент усиления. Коэфициент усиления системы при обратной связи K' (рис. 1) становится меньше коэфициента усиления усилителя K в $(1+\beta K)$ раз.

Для того, чтобы поддержать на выходе напряжение прежней величины, необходимо в усилителе с отрицательной обратной связью, увеличить входное напряжение в $(1+\beta K)$ раз. Если этого не сделать, то может резко уменьшиться мощность на выходе усилителя. В целях лучшей компенсации искажений рекомендуется применять глубокую отрицательную обратную связь, т. е. осуществлять большие значения βK. Однако, выгоды глубокой связи можно практически реализовать не всегда. Этому препятствуют: 1) резкое снижение чувствительности системы и 2) возможная склонность усилителя к генерации. Первый недостаток является весьма существенным при применении отрицательной обратной связи в мощном каскаде. В самом деле, положим, что нормальное входное напряжение мощного каскада без обратной связи равно 300 V (вполне реальная величина для ряда мощных ламп). Если мы применим десятикратную обратную связь $(1+\beta K=10)$, то на вход усилителя потребовалось бы подавать напряжение звуковой частоты 3000 V (!). Безусловно, это является практически неприемлемым.

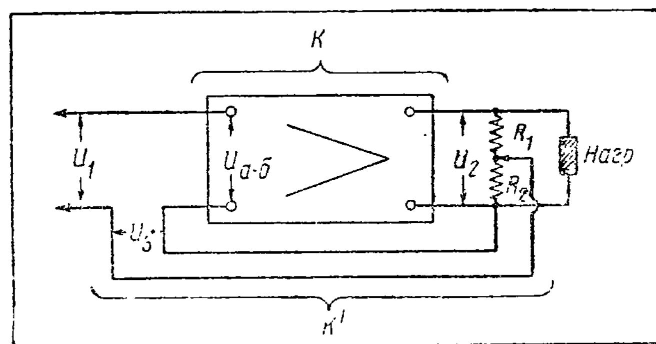


Рис. 1

Существуют схемы отрицательной обратной связи, которые не имеют недостатка вышеописанной схемы. Такие схемы носят обычно название балансных. Они особенно приемлемы для мощных усилителей.

Весьма оригинальная схема отрицательной обратной связи для применения в мощных усилителях низкой частоты предложена советским специалистом инж. Г.С.Цыкиным (заявка №615 от 1937 г.) Метод т. Цыкина является ценным вариантом классического метода компенсации искажений путем введения в систему негативной обратной связи. Метод т. Цыкина в настоящее время практически реализован в ряде мощных усилителей, выпускаемых заводом № 2 Наркомсвязи. Мощная усилительная аппаратура, в которой для компенсации искажений применяется этот метод, считается наиболее современной и наиболее совершенной.

Схема т. Цыкина в ее простейшем виде изображена на рис. 2. Разберем принцип работы этой схемы.

На входе усилителя включены два трансформатора $Т_{р1}$ и $Т_{р2}$. Трансформатор $Т_{р1}$ является нормальным входным трансформатором. Трансформатор $Т_{р2}$ есть трансформатор цепи обратной связи и называется компенсирующим. На выходном трансформаторе $Т_{р3}$ имеется дополнительная обмотка *1*. Эта обмотка включена последовательно со вторичной обмоткой (обмотка *2*) компенсирующего трансформатора. Витки этих обмоток подобраны так, что напряжения U_k и U_3 получаются равными. Поскольку обмотки *1* и *2* включены навстречу друг другу, то напряжения U_k и U_3 будут обратны по фазе.

Рис. 2

Вследствие равенства U_k и U_3 и их противофазности эти напряжения взаимно компенсируются, так что при отсутствии искажений результирующее напряжение между точками *в* и *г* будет равно нулю. Это эквивалентно тому, что напряжение сигнала U_1 будет полностью приложено к входным клеммам усилителя (точки *а* и *б*), благодаря чему коэфициент усиления системы не уменьшится. Таким образом, мы видим, что в схеме, предложенной Г. С. Цыкиным, не требуется повышать выходное напряжение предоконечного каскада против нормальной его величины.

Все наши рассуждения справедливы по отношению к первой гармонике усиливаемого напряжения[1]), которая, как предполагается, только и подается на вход мощного усилителя. Высшие гармоники, искажающие форму сину-

Рис. 3

соидального сигнала и обусловливающие, следовательно, появление нелинейных искажений, возникают, главным образом, в оконечном каскаде. Напряжение гармоник (а также напряжение фона, возникшего в мощном каскаде) индуктируется в обмотке *1* и не компенсируется со стороны обмотки *2*. В этом случае напряжения U_k и U_3 не равны друг другу. Разность между U_3 и U_k является напряжением гармоник и фона, так как по частоте первой гармоники эта разность равна нулю. В результате между точками *в* и *г* (рис. 2) появляется напряжение гармоник и фона, приложенное в противофазе по отношению к напряжению сигнала U_1. Это приводит к уменьшению нелинейных искажений и к снижению уровня помех на выходе мощного блока. Компенсация искажений происходит здесь также, как и при других вариантах метода обратной подачи, но потери в усилении не наблюдается.

Рассмотрим вопрос о стабилизации выходного уровня в усилителе с обратной связью по схеме Г. С. Цыкина. Напряжение на выходе усилителя изменяется при изменении нагрузки и может резко возрасти при сбросе нагрузки (особенно в случае режима *В*). Вследствие возрастания выходного напряжения возрастает и напряжение U_3. Разность U_3 и U_k в этом случае не будет равна нулю и во входную цепь усилительного устройства, между точками *в* и *г* будет введено в обратной фазе напряжение, равное разности $U_3 - U_k$. Это уменьшает напряжение $U_{аб}$, а следовательно, и выходное напряжение. Таким образом, данная схема характеризуется также стабильностью выходного уровня, в ней выходное напряжение зависит от нагрузки в гораздо меньшей степени, чем в усилителе без обратной связи. Получить стабильность выходного уровня можно и в простом усилителе, но обычно за счет недоиспользования ламп по мощности и подчас весьма значительного клирфактора (работа при больших исходных значениях нагрузочного коэфициента α).

Особенно большие колебания выходного уровня наблюдаются при работе на переменную нагрузку „правых" ламп и пентодов, а также обычных „левых" триодов в режимах $В_2$ и $АВ_2$. Применение отрицательной обратной связи, стабилизирующей выходной уровень, позволяет использовать в мощных усилителях, работающих на переменную нагрузку, и правые лампы и пентоды в режимах, обеспечивающих хорошее использование ламп.

Частотные искажения, вносимые усилителем, также уменьшаются при применении описываемой схемы Г. С. Цыкина. Рассмотрим, как это получается. Обычно в области низких и

[1]) Под частотой первой гармоники понимается частота сигнала.

в области высоких частот коэфициент усиления усилителя бывает меньше, чем на средних частотах. В схеме компенсации это приводит к тому, что разность напряжений U_k и $U_з$ на низких и на высоких частотах не будет равна нулю, так как напряжение $U_з$ будет меньше, чем напряжение U_k. Излишек напряжения (напряжение между точками *в* — *г*) будет складываться с напряжением U_1, что приведет к увеличению выходного напряжения усилителя в области низких и высоких частот. Таким образом, частотная характеристика станет более прямолинейной. Если частотная характеристика усилителя имела первоначально подъем в какой-либо области частот, то при введении отрицательной обратной связи эта характеристика будет также спрямлена. Только в этом случае напряжение $U_з$ будет больше, чем напряжение U_k и излишек напряжения будет вычитаться из напряжения U_1.

Применяя описанный метод компенсации искажений и стабилизации выходного уровня, можно значительно полнее использовать лампы мощного блока, сохранив прежними или даже улучшив качественные показатели усилительного устройства.

Заметим, что в конкретных случаях практики напряжение обратной подачи (напряжение $U_з$) снимается с части потенциометра *R*, включенного на выход усилителя, и компенсирующий трансформатор включается во входную цепь предоконечного каскада (см. схему рис. 3).

Ниже приводятся краткие сведения о выпускаемой в настоящее время заводом № 2 НКС мощной усилительной аппаратуре, в которой для компенсации искажений применяется отрицательная обратная связь по схеме Г. С. Цыкина.

Д-500-М—УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МОЩНОСТИ УСИЛИТЕЛЕЙ ТИПА ВУО-500

Как известно, в настоящее время наиболее распространенным мощным усилителем является усилитель типа ВУО-500, работающий на четырех лампах М-600. Различают следующие разновидности этого усилительного устройства: ВУО-500-1, ВУО-500-3 и ВУО-500-1а. Все эти усилители работают в режиме A_1 и имеют весьма малый кпд. Вместе с тем конструктивное оформление усилителей типа ВУО-500 достаточно громоздко.

Устройство Д-500-М позволяет повысить выходную мощность ВУО-500 с 500 до 1200 ÷ ÷ 1300 W при сохранении прежних качественных показателей. Увеличение выходной мощности усилителя ВУО-500 достигается изменением режима работы мощных ламп, а сохранение качественных показателей обеспечивается применением отрицательной обратной связи. Для повышения выходной мощности работа мощных ламп усилителя ВУО-500 переводится из режима A_1 в режим B_2.

Анодное напряжение при этом может быть повышено с 4400 V до 5000 V. Величина положительного импульса напряжения возбуждения ламп М-600 достигает 200 V. Вместо автоматического смещения применяется подача напряжения смещения от отдельного кенотронного выпрямителя.

Устройство Д-500-М конструктивно оформляется в виде отдельной приставки, монтируемой на стойке.

В устройство Д-500-М входят:

1) однокаскадный пушпульный усилитель на лампах УБ-180,

2) кенотронный выпрямитель для питания этого усилителя (2 кенотрона ВО-239),

3) кенотронный выпрямитель для подачи напряжения смещения на сетки ламп М-600 (кенотроны ВО-188).

Двухтактный каскад на лампах УБ-180, включаемый между предварительным усилителем УП-8 и оконечным усилителем ВУО-500, необходим потому, что лампы оконечного усилителя работают с глубоким заходом в область токов сетки.

Монтаж устройства Д-500-М произведен на трех панелях, монтируемых на общей стойке. Отдельные панели имеют следующие наименования: панель усилителя, панель выпрямителя и панель гребенок (к гребенкам подводятся все внешние проводники).

На рис. 4[1]) показана схема панели усилителя Д-500-М. Усилитель работает на двух лампах УБ-180. Трансформатор *19* является выходным. Его вторичная обмотка подключается к сеткам ламп М-600, причем входной трансформатор ВУО-500 из схемы исключается. Трансформатор *12* является входным трансформатором приставки Д-500-М. В разрыв вторичной обмотки этого трансформатора подается разность напряжений, полученных последовательным соединением части выходного напряжения ВУО-500 и напряжения, снимаемого со вторичной обмотки компенсирующего трансформатора *18*. Дроссели *21* служат для корректирования частотной характеристики и делают работу усилителя более устойчивой.

На рис. 5 показана схема панели выпрямителя Д-500-М. Анодный выпрямитель Д-500-М и выпрямитель смещения усилителя ВУО-500 имеют общий повышающий трансформатор *17*, с двумя отдельными вторичными обмотками. Трансформатор *19* является накальным. Выпрямитель смещения ВУО-500 нагружен на балластное сопротивление *5*. При наличии сеточных токов во входной цепи усилителя ВУО-500 работа выпрямителя смещения на балластную нагрузку весьма желательна, поскольку это стабилизирует величину выпрямленного напряжения.

С части сопротивления *5* снимается напряжение, подаваемое на реле блока автопуска. Реле *16* в цепи смещения ВУО-500 служит для закорачивания сопротивления автоматического смещения ВУО-500. С этого сопротивления в первый момент включения снимается напряжение смещения на сетки ламп М-600. В случае аварии в анодном выпрямителе реле *15* снимает напряжение, поддерживающее главное реле (закорачивает точки *0,1* сопротивления *5*). Диференциальное реле *18* срабатывает при порче одной из ламп УБ-180.

Напряжение смещения на сетки ламп УБ-180

---

[1]) Обозначения на рис. 4 и рис. 5 соответствуют типовым заводским схемам, прилагаемым к аппаратуре.

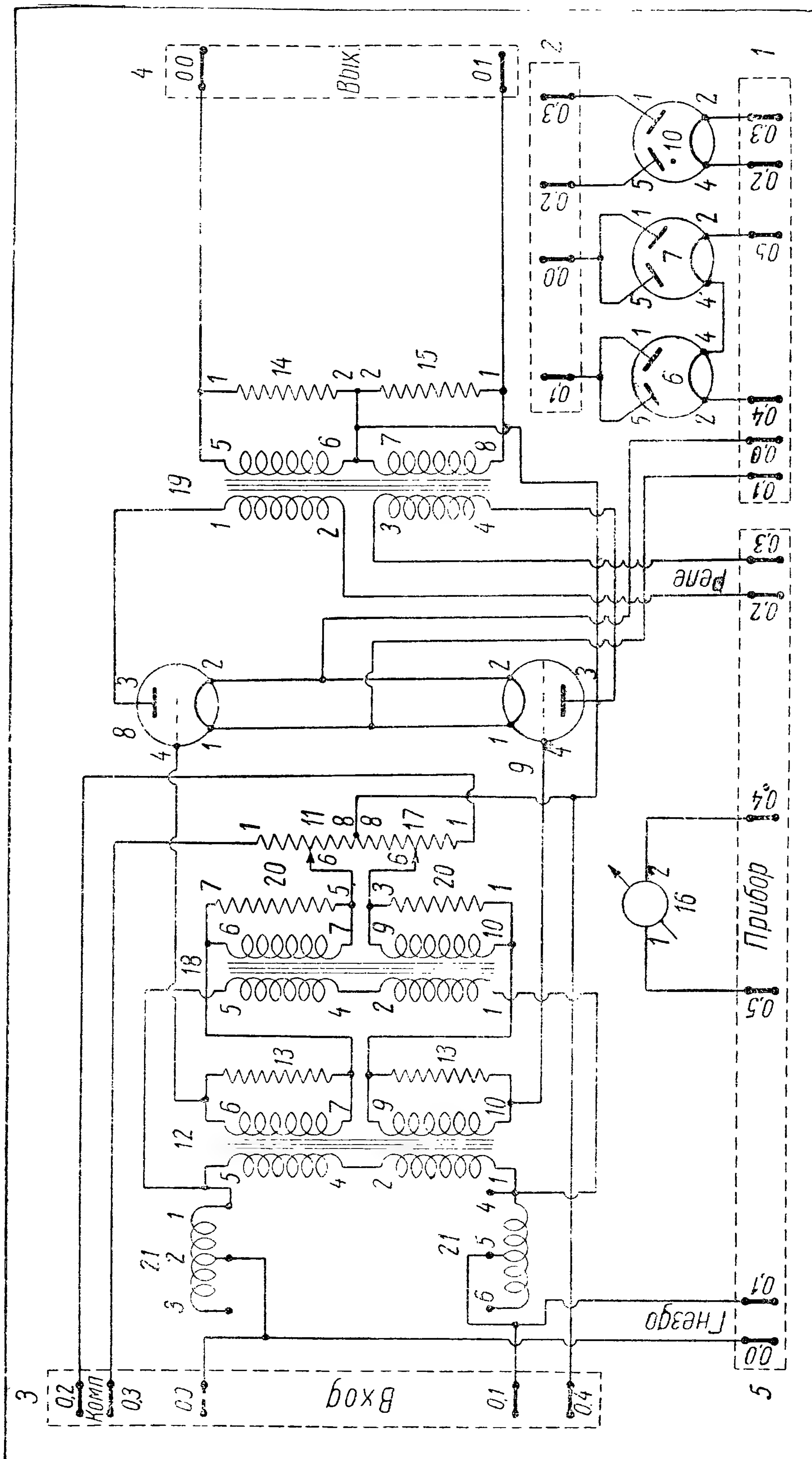


Рис. 4

снимается с сопротивления *21* (эти лампы работают в режиме A_1).

Устройство Д-500-М рассчитано для работы с предварительного усилителя УП-8 и УВ. Это устройство может работать как на подстанции ручного обслуживания, так и на автоматических подстанциях (т. е. с блоком ВУО-500-1А).

Основные данные ВУО-500 в комплекте с Д-500-М

1. Мощность на выходе . 1200 ÷ 1300 W
2. Диапазон частот . . . 60 ÷ 8000 Hz
3. Отклонение частотной характеристики . . . ± 2 db
4. Напряжение на входе. 20 V (приблизит.)
5. Мощность, потребляемая во входной цепи . 0,5 W
6. Клирфактор при номинальной мощности на выходе . . . . < 5%
7. Уровень фона на выходе ниже уровня максимального сигнала на 50 db
8. Повышение выходного уровня при сбросе нагрузки не более . . 2 db
9. Выходное напряжение: для ВУО-500-1 и Д-500-М . . . . 145 V; для ВУО-500-1А и Д-500-М . . . . 145 А; для ВУО-500-3 и Д-500-М . . . . 184 V
10. Питание: трехфазная сеть переменного тока напряжения 120—220 V. Мощность, потребляемая из сети при номинальной выходной мощности усилителя, 4000—4500 W. Промышленный кпд — 0,25 ÷ 0,3.

Ниже приводятся основные сведения о режиме ламп комплекта ВУО-500 + Д-500-М.

Режим комплекта при отсутствии подачи на вход

Напряжение сети 120/220 V (первичные обмотки силовых трансформаторов секционированы).

ВУО-500

1. Анодное напряжение . . . . 4500 ÷ 5000 V
2. Напряжение смещения . . . 280 V
3. Напряжение накала М-600 . 16 ÷ 16,5 V
4. Напряжение накала $К_2$-150. . 15 ÷ 15,5 V
5. Общий анодный ток . . . . 180 ÷ 240 mA

Д-500-М

1. Анодное напряжение . . . . 650 ÷ 720 V
2. Напряжение смещения . . . 58 ÷ 64 V
3. Общий анодный ток . . . . 80 ÷ 100 mA

Режим комплекта при номинальной мощности 1200 ÷ 1300 W

Напряжение сети 120 ÷ 220 V

ВУО-500

1. Анодное напряжение . . . . 4000/4500 V
2. Общий анодный ток . . . . 430 ÷ 460 mA

В остальном режим работы комплекта остается тем же, за исключением некоторого увеличения напряжения смещения ВУО-500 (за счет токов сетки).

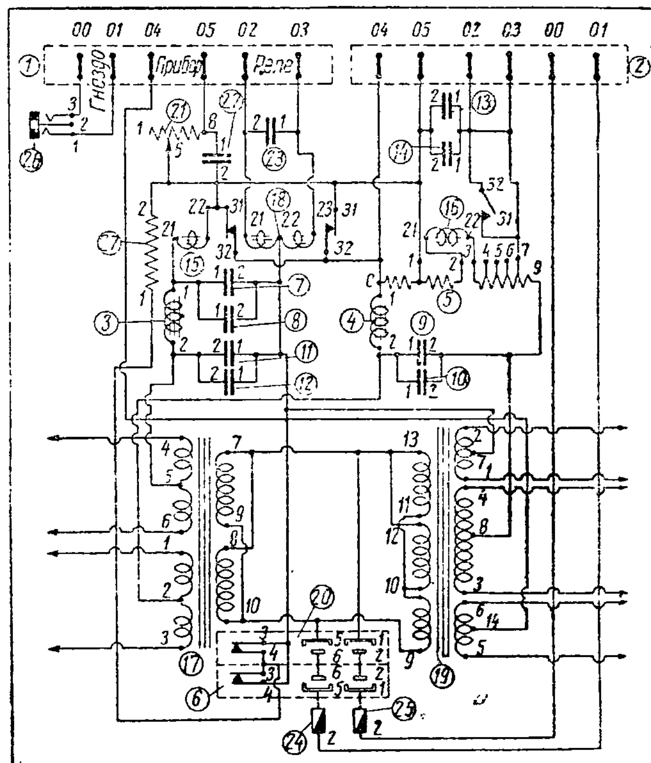


Рис. 5

УО-1500-1 ОКОНЕЧНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ МОЩНОСТЬЮ 1,5 kW

Усилитель типа УО-1500-1 является мощным оконечным усилителем для работы на автоматических подстанциях проволочного вещания. Усилитель питается полностью от сети трехфазного переменного тока. Выпрямитель ртутный работает на колбе типа ЗВН-6-15000. Мощность выпрямителя достаточна для питания двух усилителей УО-1500-1. Усилитель УО-1500-1 и выпрямитель ВР-1500-2 конструктивно оформлены в отдельных шкафах размером 800 × 600 × 2250 mm каждый.

В комплект подстанции мощностью 1,5 kW входят: один усилитель УО-1500-1, один выпрямитель ВР-1500 × 2 и один автотрансформаторный регулятор напряжения мощностью 10 kVA.

В комплект подстанции мощностью 3 kW входят: два усилителя УО-1500-1, один выпрямитель ВР-1500-1 и один регулятор напряжения. Такой комплект аппаратуры предусмотрен для работы на автоматической подстанции, использующей для пуска устройство типа УБА-УПБА.

В качестве предварительного усилителя к УО-1500-1 могут использоваться усилители типа УВ, УП-8 и УПБА.

В оконечном каскаде усилителя применяются лампы М-600 (2 шт.), включенные по двухтактной схеме и работающие в режиме AB_2. Недостатки, присущие этому режиму, устраняются применением в усилителе отрицательной обратной связи по схеме Г. С. Цыкина.

В одном шкафу с оконечным каскадом смонтирован и предоконечный двухтактный каскад — две лампы УБ-180 в режиме *А*. Необходимость этого промежуточного каскада вызывается, главным образом, тем, что оконечные лампы работают с токами сетки.

Анодное напряжение на предоконечный каскад и напряжение смещения на лампы оконечного каскада подаются от двух кенотронных выпрямителей, работающих по схеме двухполупериодного выпрямления, первый на двух кенотронах ВО-239 и второй на кенотроне ВО-188.

Выходной трансформатор оконечного каскада имеет дополнительную компенсирующую обмотку, подключаемую к потенциометру компенсации. Компенсационный трансформатор включается в этом усилительном устройстве по схеме рис. 3. Разность напряжений U_3 и U_k симметрично подводится в разрыв вторичной обмотки входного трансформатора (сеточный трансформатор ламп УБ-180). Принцип действия схемы компенсации описан выше.

Для устранения опасности как для обслуживающего персонала и абонентов, так и для самого устройства и для автоматического пуска подстанции, все управление установки автоматизировано и снабжено блокировочными и сигнальными приспособлениями.

Ниже приводятся основные электроакустические и режимные данные устройства УО-1500-1 и ВР-1500 × 2.

Основные данные УО-1500-1 с ВР-1500 × 2

1. Номинальная мощность на выходе . . . . 1500 W
2. Диапазон частот . . . . . 75 ÷ 8000 Hz
3. Отклонение частотной характеристики . . . . . . не более 2 db
4. Клирфактор при номинальной мощности в диапазоне частот от 200 до 1000 Hz < 5%
5. Номинальное напряжение на входе . . . . 20 V
6. Мощность, потребляемая во входной цепи . . . . 0,5 W
7. Уровень фона на выходе ниже номинального уровня на нагрузке . . . . на 50 db
8. Повышение выходного уровня при сброске нагрузки . . . . не более 2 db
9. Номинальное выходное напряжение на распределительном автотрансформаторе . . . . 60, 120 и 240 V
10. Питание: трехфазная сеть переменного тока напряжением 120, 220 и 380 V. Мощность, потребляемая из сети при номинальной выходной мощности усилителя, — 4000 W.

Промышленный кпд — 0,38 (при двух усилителях УО-1500-1, питаемых от одного выпрямителя — ВР-1500 × 2, промышленный кпд достигает 0,43).

Максимальная неискаженная мощность получается при правильно установленном режиме работы усилителя и выпрямителя.

Режим комплекта при отсутствии подачи на вход усилителя

Напряжение сети 220 V

Предоконечный каскад

1. Анодное напряжение . . . 680 ÷ 720 V
2. Напряжение смещения . . 62 ÷ 68 V
3. Анодный ток каждой лампы 40 ÷ 50 mA

Оконечный каскад

1. Анодное напряжение . . . 6700 ÷ 7200 V
2. Напряжение смещения . . 16,5 ÷ 17 V
3. Анодный ток каждой лампы 40 ÷ 50 mA

Выпрямитель ВР-1500 × 2

1. Ток дежурного горения . . . . 4 ÷ 6 A

Режим комплекта при номинальной мощности 1500 W на выходе усилителя

Напряжение сети 220 V

Оконечный каскад

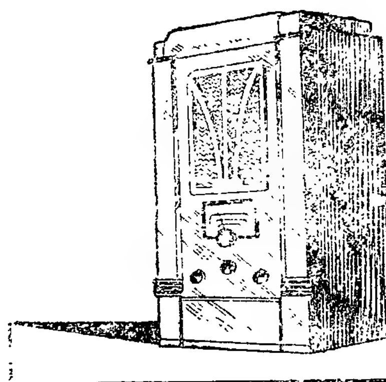
1. Анодное напряжение . . . 6400 ÷ 6700 V
2. Напряжение смещения . . 390 ÷ 430 V
3. Анодный ток каждой лампы 170 ÷ 190 mA
4. Сеточный ток каждой лампы ~ 5 mA

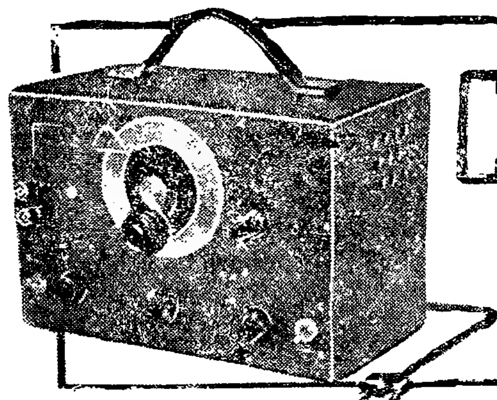
В остальном режим комплекта остается без изменения.

Схема Г. С. Цыкина весьма удобна для применения в мощной усилительной аппаратуре. При рассмотрении принципа действия данной схемы мы указывали, что в случае ее применения не требуется повышать напряжения на входе усилительной системы. Но может существовать и другая точка зрения на этот вопрос. Она заключается в том, что включение во входную цепь компенсационного трансформатора считается эквивалентным повышению напряжения на входе усилительной системы (напряжения на вторичных обмотках входного и компенсационного трансформаторов суммируются). С этой точки зрения схема Цыкина является разновидностью классической схемы отрицательной обратной связи, в которой требуется повышать напряжение сигнала для компенсации потери в усилении. Во всяком случае, при любой точке зрения относительно работы этой схемы, очевидно, что ее весьма выгодно применять при мощном усилении.

Схема Г. С. Цыкина впервые технически просто разрешила проблему применения отрицательной обратной связи в мощных усилителях низкой частоты.

Значительные работы в области применения отрицательной обратной связи в мощных усилителях были проделаны также в ЛОНИИСе (инж. А. А. Ризкин, инж. Н. Л. Безладнов и др.). Мы в настоящей статье не останавливаемся на этих работах, так как они описывались на страницах журнала „Радиофронт“.





Сервисный генератор высокой частоты

В. П. Певцов и И. Я. Майзеров
(ИРПА)

При постройке приемников супергетеродинного типа основное затруднение заключается в том, что для их налаживания и регулировки необходима дополнительная аппаратура.

Настоящая статья посвящена описанию одного из основных приборов, входящих в подобный комплект аппаратуры, а именно: генератор высокой частоты для налаживания приемников или короче — «сервисного генератора». Такой генератор разработан в Институте радиовещательного приема и акустики.

СХЕМА И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принципиальная схема генератора приведена на рис. 1. Схема состоит из следующих главных частей: генератора высокой частоты, генератора звуковой частоты для модуляции и выпрямителя для питания всей установки.

Генератор высокой частоты работает на пентагриде 6А8.

В этом генераторе использование 6А8 необычно.

Гетеродинная часть лампы, т. е. первые две сетки, считая от катода, использованы как и в нормальной схеме для получения колебаний высокой частоты. Эта гетеродинная часть работает по схеме с индуктивной обратной связью с колебательным контуром в цепи первой сетки, где включен также и гридлик. Весь диапазон генератора от 23 MHz до 75 kHz (13—4000 m) разбит на пять частичных диапазонов (и один шестой резервный); каждый частичный диапазон имеет свою катушку и подстроечный конденсатор — триммер (на схеме изображен только один контур; включение контуров остальных диапазонов, не показанных на схеме, производится совершенно аналогично). Переменный конденсатор C_{11} дает изменение емкости от 11 до 490 μμF. Напряжение высокой частоты получается на сопротивлении R_9 в 700 Ω, включенном в анодную цепь усилительной части лампы. Напряжение высокой частоты на этом сопротивлении получается потому, что весь поток электронов, вылетающих с катода, должен проходить через сетку гетеродина, на которой имеется напряжение высокой частоты от автоколебаний и, таким образом, он оказывается модулированным этим напряжением, т. е. будет колебаться с той же частотой. Часть этого потока электронов, дойдя до анода усилительной части, создаст анодный ток, содержащий составляющую высокой частоты. Падение напряжения на сопротивлении R_9 и есть полезное выходное напряжение генератора. Напряжение, развивающееся на этом сопротивлении, через конденсатор C_{10} в 500 μμF подается на выходной делитель, состоящий из потенциометра $R_{10} = 2000$ Ω для плавной регулировки и ступенчатого делителя с переключением на три положения (R_{11}, R_{12}).

Модуляция звуковой частотой происходит на четвертой сетке лампы 6А8, считая от катода. Для получения модуляции на эту сетку может быть подано напряжение звуковой частоты и, таким образом, протекающий сквозь эту сетку электронный поток окажется модулированным этой частотой. Модуляция может производиться как от внешнего источника звуковой частоты, так и от внутреннего звукового генератора, настроенного на фиксированную частоту, $F = 400$ Hz.

Переход с внешней модуляции на собственную осуществляется переключателем $П_1$. И в том, и в другом положении переключателя напряжение звуковой частоты попадает на потенциометр R_6, служащий для регулировки глубины модуляции. Для того, чтобы напряжение звуковой частоты не попало прямо на выход, в анодную цепь включен фильтр из дросселя L_{11} в 2 mH и конденсатора C_6 в 4 μF; фильтром также служит и переходной конденсатор C_{10} в 500 μμF. Отсутствие напряжения звуковой частоты на выходе очень важно при проверке приемника покаскадно, в особенности при подаче напряжения высокой частоты непосредственно на детектор.

Генератор звуковой частоты работает на лампе 6Ф5. В анодную цепь лампы включен контур, настроенный на частоту $F = 400$ Hz. Катушка контура выполнена на железе. На тот же сердечник намотана катушка обратной связи и катушка связи с генераторной лампой 6А8.

В цепь сетки включен гридлик. Для того, чтобы ток звуковой частоты не попадал в цепь питания, анодная цепь блокирована конденсатором C_6 в 4 μF.

Оба генератора питаются от общего выпрямителя, собранного на лампе 6С5, включенной кенотроном. Выпрямитель — однополупериодный — работает на общий делитель, с которого и получаются нужные напряжения для питания различных цепей схемы.

Фильтр выпрямителя состоит из двух конденсаторов по 4 μF и дросселя на железе с индуктивностью около 30 H. Трансформатор

питания рассчитан на работу от сети напряжением 110, 127 и 220 V и имеет только два переключения: первое положение замыкателя соответствует питанию от сети с напряжением в пределах от 110 до 127 V, второе положение — питанию от сети 220 V. Трансформатор имеет разделительный экран между первичной и вторичными обмотками. Генератор имеет сигнальную лампочку, зажигающуюся при включении генератора в сеть. Для увеличения срока службы этой лампочки, последовательно с ней, включено добавочное сопротивление R_{15}. Лампочка питается от накальной обмотки.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ ГЕНЕРАТОРА

Полный диапазон генератора от 23 MHz (13,1 m) и до 75 kHz (4000 m).

Разбивка по частичным диапазонам следующая (табл. 1).

Таблица 1

	f_{max}	f_{min}	λ_{min}	λ_{max}
I—А	23 MHz	6,12 MHz	13,1 m	49 m
II—Б	7,3 MHz	2,1 MHz	41,1 m	143 m
III—В	2,25 MHz	637 kHz	136,1 m	470 m
IV—Г	714 kHz	210 kHz	420,1 m	1432 m
V—Д	218 kHz	75 kHz	1380,1 m	4000 m
VI—Е	—	—	—	—

Шестой диапазон легко может быть использован для различных специальных случаев, а также для продления диапазона генератора в сторону более длинных волн; в сторону более коротких волн увеличение диапазона почти невозможно.

Такой диапазон волн достаточен почти для всех практических случаев.

Максимальное выходное напряжение генератора изменяется в зависимости от диапазона от 0,1 до 0,35 V. Для получения малых величин выходных напряжений применен омический делитель. Грубая регулировка осуществляется скачками при помощи переключателя $П_3$ на три положения, переключающего выход на разные точки цепного делителя. Плавная регулировка осуществляется потенциометром R_{10}. Практически регулировка напряжения получается почти от нуля или, во всяком случае, от единиц микровольт. Такая регулировка напряжения удовлетворяет большинство случаев практики. Регулировка выходного напряжения на частоту генератора не влияет.

Общая погрешность при установке частоты для данного генератора около 2—3%. Генератор имеет шкалу для отсчета, разделенную на 100 делений, и отдельные градуировки на каждый диапазон по частотам и волнам.

Величина напряжения высокой частоты для получения глубины модуляции $m = 0,3$ составляет около 3,5 V. Модуляция от внешнего источника может производиться во всем диапазоне звуковых частот от 50 Hz и до 10 000 Hz. Зависимость глубины модуляции от модулирующей частоты практически отсутствует.

ОФОРМЛЕНИЕ

Генератор собирается в ящике длиной 280 mm, шириной 145 mm и высотой 185 mm. Ящик снабжен ручкой для переноски. На переднюю панель выведены все ручки управления генератором.

Основной диск для установки частоты имеет двойной верньер, как у приемника 6Н-1.

Под основным диском установки частоты находится ручка переключателя диапазонов, снабженная соответствующей гравировкой на панели.

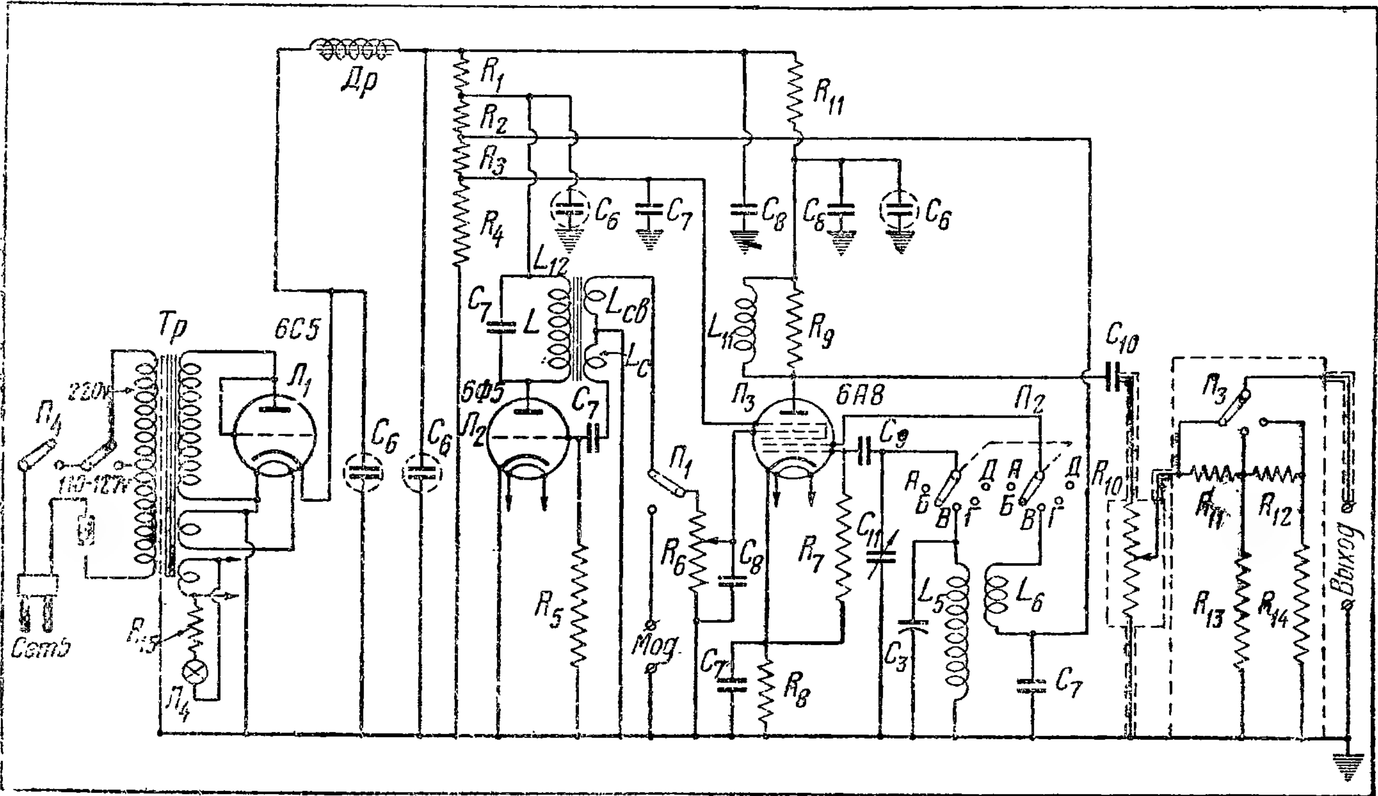


Рис. 1

Слева от нее находится ручка установки глубины модуляции, которая для получения глубины $m = 0,3$ устанавливается на точку, помеченную на панели. С левого края панели находятся клеммы для включения внешнего модулирующего напряжения и переключатель, позволяющий модулировать генератор либо от внутреннего источника, либо от внешнего. Клемма переменного потенциала изолирована от панели специальной шайбой.

На рис. 2 видно, что генератор собран на шасси консольного типа, жестко скрепленным с передней панелью.. Шасси согнуто из алюминия 2 mm, а панель — из дюралюминия 1,5 mm.

Непосредственно на передней панели крепятся только клеммы, тумблеры, потенциометры и ступенчатый делитель выходного напряжения. Все остальные детали расположены на шасси.

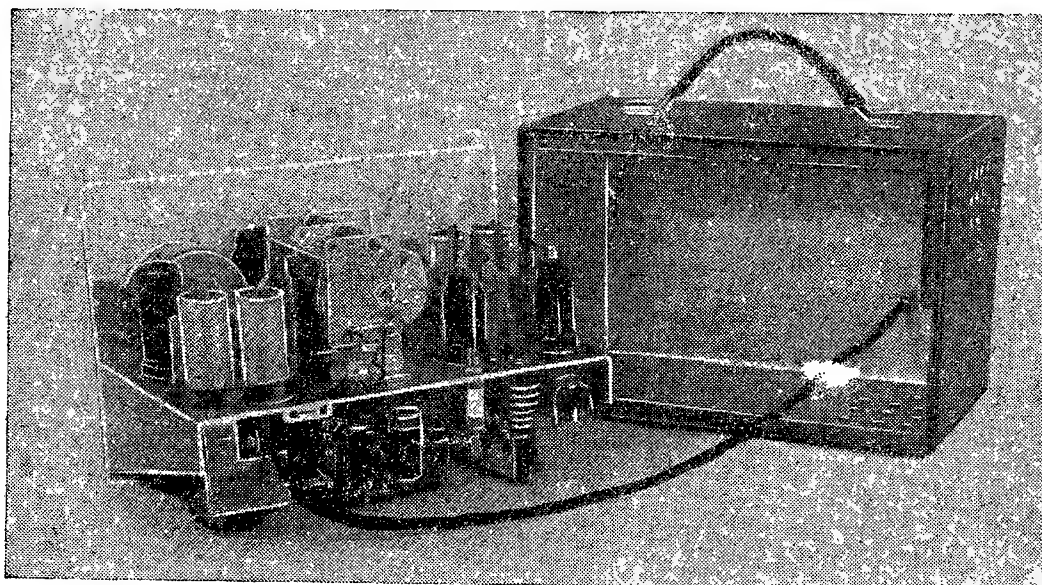


Рис. 2

Нулевая клемма соединена непосредственно панелью.

Справа на панели находятся две ручки делителя напряжения, вверху — ручка грубой регулировки, внизу — ручка плавной регулировки.

Клеммы выходного напряжения находятся на правой стороне панели и имеют гравировку «Выход».

Нулевая клемма, т. е. клемма, соединяющаяся с землей, монтирована непосредственно на панели и имеет с ней хороший контакт. Вторая клемма — клемма «антенны» изолирована от панели.

Под клеммами выхода находится выключатель питания.

КОНСТРУКТИВНОЕ ВЫПОЛНЕНИЕ ГЕНЕРАТОРА

Генератор собран в железном кожухе (толщина железа 1 mm), размером $280 \times 145 \times \times 185$ mm.

Вес генератора 5,5 kg. Для обеспечения определенного теплового режима кожух генератора со стороны выпрямителя и в дне снабжен перфорацией из крупных отверстий диаметром 7 mm, расположенных в виде треугольника.

Кожух генератора изготовлен следующим образом: дно, задняя стенка и верх загнуты из одной полосы железа в виде буквы С, боковые стенки имеют небольшие загнутые закромки для скрепления с основной частью кожуха. Ввиду того, что кожух одновременно является и общим экраном генератора, он должен быть тщательно изготовлен (без щелей). Общая конструкция шасси, панели и кожуха видна на рис. 2.

Ниже даются описания конструкций основных деталей, входящих в генератор.

1. БЛОК КАТУШЕК

Вместе с переключателем диапазонов блок катушек собран на отдельной гетинаксовой плате размером $5,5 \times 63 \times 131$ mm.

Конструкция переключателя (кроме основных плат с контактами) является копией переключателя диапазонов приемника 6Н-1 со следующими изменениями: увеличено число направлений переключателя до шести, для чего один упор фиксатора (на фиксаторной плате переключателя от 6Н-1) спиливается и ставится шпилька через шесть углублений ролика фиксатора от второго упора. Переключатель должен иметь две контактные платы на шесть контактов каждая и сплошное без разрезов ламельное кольцо. Таким образом, каждая плата представляет собой однополюсный переключатель на шесть направлений. Платы устанавливаются между собой и от фиксатора на тех же расстояниях, что и у переключателя приемника 6Н-1. Первая плата (от фиксатора) предназначена для переключения концов катушек обратной связи, вторая плата — для переключения концов катушек контура. Переключатель снабжен двумя алюминиевыми угольниками, при помощи которых он крепится к гетинаксовой плате. В промежутках между платами и первой платой и фиксатором устанавливаются каркасы с катушками.

Катушки контура и обратной связи каждого частичного диапазона намотаны на отдельном каркасе из гетинаксовой трубки диаметром 18 mm (внутренний диаметр 16 mm) и длиной 55 mm.

Общий вид катушек для всех диапазонов генератора приведен на рис. 3а, 3б, 3в, 3г и 3д.

Данные катушек приведены в табл. 2.

Катушка контура и обратной связи диапазона *Д* состоит из двух катушек универсальной намотки, причем катушка обратной связи располагается по обе стороны контурной катушки. (Такое же расположение витков обратной связи и в катушках диапазона *А*.) Катушки универсальной намотки надеваются на каркас так, чтобы была возможность перемещать их вдоль катушки. Концы катушек припаиваются к приклепанным для этой цели в верхней части трубок четырем лепесткам. С противоположной нижней стороны в каждую трубку вклеивается и штифтуется эбонитовая втулка с резьбой, при помощи которой трубки с катушками ввинчивают в отверстия в основной гетинаксовой плате.

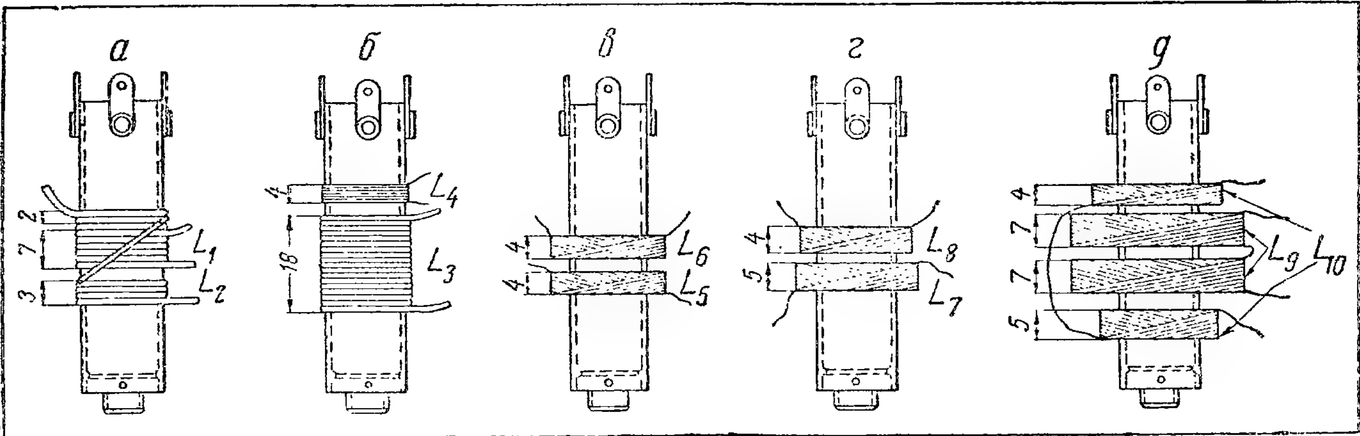


Рис. 3

После укрепления катушек на плате производится монтаж концов к переключателю.

Лепестки заземляющихся концов катушек контура спаивают общим проводником в виде буквы П, аналогично спаиваются общие концы катушек обратной связи (при этом должно быть выяснено и проверено направление витков обратной связи), которые заземляются через конденсатор БИК 0,1 μF, расположенный вдоль заднего угольника переключателя диапазонов. После окончательной настройки генератора катушки необходимо залить церезином (или чистым парафином), что предотвращает их как от сдвигания, так и от влияния влаги.

После сборки и монтажа блок винтами укрепляют снизу под шасси (ось переключателя совпадает с серединой шасси).

Рядом с каждой катушкой на шасси ставится подстроечный конденсатор. В описываемом генераторе используются триммеры с воздушным диэлектриком от приемника 6Н-1.

КОНДЕНСАТОР ПЕРЕМЕННОЙ ЕМКОСТИ

В контуре гетеродина применена одна секция блока конденсаторов переменной емкости от приемника 6Н-1 (вторая секция блока остается невключенной).

Крепление конденсатора к шасси производится без амортизационных прокладок, для чего с передней щеки конденсатора снимается угольник со штифтами, а вместо него к задней и передней щеке привинчиваются металлические угольники, которыми конденсатор и крепится на шасси. Для крепления шкалы нужно в имеющемся в оси конденсатора отверстии для стрелки нарезать резьбу (М-5) и надставкой удлинить ось конденсатора так, чтобы при установке его на шасси ось проходила через переднюю панель и выступала на 10—12 mm. На конец оси надевается латунный диск диаметром 100 mm (толщина 1,5—2 mm), снабженный вырезом для верньерной оси конденсатора.

На диске наносится шкала (100 делений на 180° диска). Диск имеет втулку с двумя стопорными винтами, расположенными под прямым углом. Диск закрепляется на оси конденсатора. Втулка и стопоры закрыты точеным эбонитовым наличником.

Таблица 2

Диапазон	Контур			Обратная связь			Емкость подстр. конденсатора
	число витков	провод	намотка	число витков	провод	намотка	
А L_1 (рис. 3а)	7,5	ПЭ 0,85	Односл.	L_2 2,5+3,5	ПБОЭ 0,45	Односл.	2 — 10 μμF
Б L_3 (рис. 3б)	30	ПЭШО 0,44	„	L_4 14	ПЭШО 0,15	„	2 — 10 μμF
В L_5 (рис. 3в)	120	ПЭШО 0,25	Универс.	L_6 75	ПЭШО 0,2	Универс.	2 — 20 μμF
Г L_7 (рис. 3г)	240	ПШД 0,15	„	L_8 120	ПЭШО 0,25	„	2 20 μμF
Д L_9 (рис. 3д)	2×380	ПШД 0,25	„	L_{10} 2×120	ПШО 0,25	„	2 — 20 μμF

ДЕЛИТЕЛЬ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Делитель выходного напряжения состоит из потенциометра плавной регулировки и ступенчатого переключателя.

Конструкция потенциометра может быть выбрана различной, необходимо лишь соблюдение следующих условий:

Сопротивление потенциометра $R_{10} = 2000\ \Omega$. Намотка сопротивления производится на фибровую манжетку, форма и размеры которой указаны на рис. 4.

Потенциометр намотан из оксидированного константана диаметром 0,07 mm. Движок потенциометра делается мягким для того, чтобы он не рвал обмотку и обеспечивал хороший

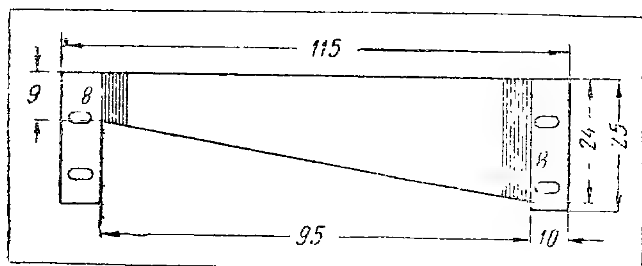


Рис. 4

контакт в любом положении. Потенциометр помещен в экран с плотно пригнанным поддоном. Вывод сделан экранированным проводом.

СТУПЕНЧАТЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ

Делитель состоит из переключателя на три направления и специального экрана, разделенного на отдельные ячейки, внутри которых помещаются сопротивления делителя.

Конструкция переключателя аналогична переключателю диапазонов, с той лишь разницей, что в данном случае переключатель имеет только одну контактную плату, причем для уменьшения емкости между контактными лепестками последние установлены на больших расстояниях (через один); соответственно переделана и фиксаторная плата. Для устранения фиксации в промежутках между контактами, промежуточные углубления в фиксаторной плате вдавлены обратно. Таким образом,



Рис. 5

переключение с одного контакта на другой происходит не через 30° (как у переключателя диапазонов), а через 60°.

Непосредственно к концам контактных лепестков припаяно сопротивление делителя. Первое сопротивление — не проволочное — 10 000 Ω; остальные сопротивления проволочные — 400 Ω, 300 Ω и 10 Ω; они намотаны на текстолитовых планках размером $8 \times 5{,}5 \times 0{,}5$ mm. На планках сделаны выводы из монтажного провода 0,8 mm, к которым припаиваются концы сопротивлений. Намотка всех

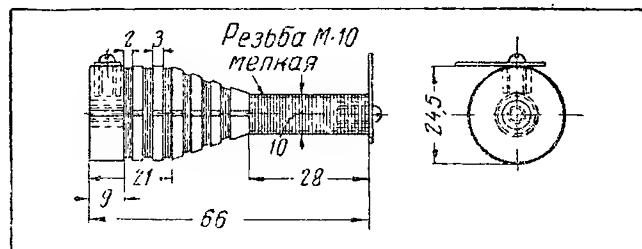


Рис. 6

сопротивлений бифилярная. Сопротивления 400 Ω и 300 Ω намотаны из константана ПЭШО диаметром 0,1 mm. Сопротивления закрыты ячейковым экраном, привинчивающимся двумя винтами в стойки переключателя. Весь делитель помещен в давленный латунный экран с поддоном, выходы из которого сделаны экранированным проводом. Крепление делителя к передней панели производится гайкой переключателя. Клеммы выходного напряжения расположены в непосредственной близости от делителя. Детали делителя изображены на рис. 5.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЙ ДРОССЕЛЬ

В анодной цепи лампы 6А8 включен высокочастотный дроссель L_{11}, предназначенный для работы на всем диапазоне частот генератора; поэтому он состоит из двух частей, имеющих различную намотку. Каркас дросселя выточен из эбонита. В верхней части дроссель имеет коническую форму, оканчивающуюся круглым стержнем. В секции дросселя наматывается провод ПЭШО 0,08 до заполнения каждой секции.

На цилиндрическом удлинении дросселя сделана метрическая резьба (М-10), по шагу которой уложены витки обмотки. Начало и конец обмотки припаяны к лепесткам. Крепление дросселя к шасси производится винтом в запрессованную для этой цели в основании дросселя латунную буксу. Эскиз каркаса дросселя приведен на рис. 6.

КОНТУР ГЕНЕРАТОРА ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

Катушка контура намотана на железе, размеры которого приведены на рис. 7. Толщина пакета 25 mm. Данные обмоток следующие: катушка контура $L = 2600$ витков, провод ПЭ 0,15 mm, катушка сетки $L_c = 180$ витков, провод ПЭ 0,2 mm, катушка связи $L_{cв} = 150$ витков, провод ПЭ 0,2 mm.

Железо набивается встык с зазором в 1 mm. Железо стянуто обжимкой, при помощи которой контур крепится на шасси.

Емкостью контура является конденсатор C_7 БИК — 0,1 μF.

Переключателем модуляции служит двусто-

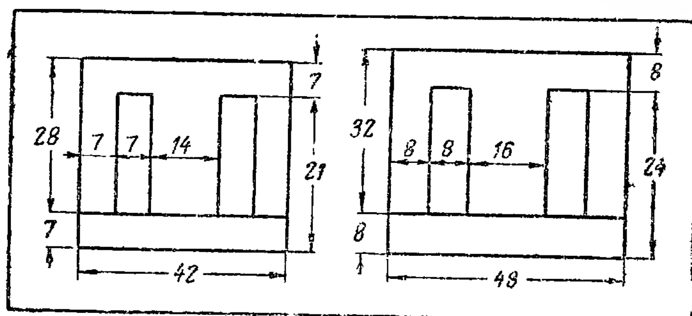


Рис. 7 *Рис. 7а*

ронний тумблер, у которого контакты, расположенные по одну сторону, замыкаются (выполняют роль движка), после чего тумблер становится однополюсным переключателем на два направления.

Потенциометр для регулировки коэфициента модуляции — переменное сопротивление R_6 на 35 000 Ω

СИЛОВОЙ ТРАНСФОРМАТОР

Трансформатор выполнен на евтеевском железе от междуламповых и выходных трансформаторов. Толщина набора — 30 mm.

Обмотки трансформатора приведены в табл. 3.

Переключение первичной обмотки на различные напряжения сети производится перестановкой перемычки на щитке, установленном около трансформатора. В первичной цепи трансформатора включен плавкий предохранитель на 1 А, держатель которого укреплен сверху на шасси. Трансформатор крепится к шасси специальной обжимкой с угольником.

Дроссель фильтра выпрямителя сделан на железе, размеры которого приведены на рис. 7а.

Толщина пакета 15 mm. Обмотка дросселя имеет 7500 витков из провода ПЭ 0,1 mm.

Железо набито встык и стянуто обжимкой подобной обжимке контура звукового генератора. Индуктивность дросселя $L = 30$ Н. Сопротивление постоянному току $R = 1450$ Ω.

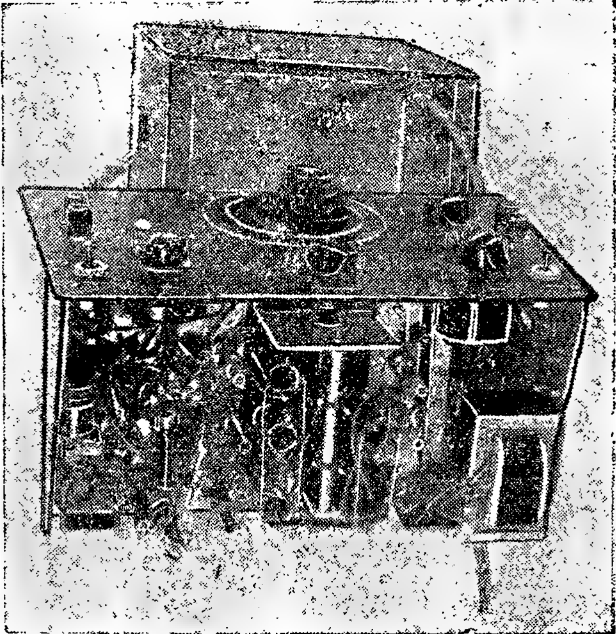


Рис. 9

Общее сопротивление делителя 20 000 Ω с отводами от 10 000 Ω, 16 400 Ω и 17 600 Ω.

Делитель намотан на гетинаксовой плате размером 2 × 25 × 110 mm из константана ПЭШО 0,05 mm. Концы обмоток и отводы припаяны к лепесткам, приклепанным к гетинаксовой плите.

Таблица 3

Наименование обмотки	Число витков	Провод	Примечание
Сетевая обмотка.	1000 830	ПЭ 0,27 ПЭ 0,20	Отвод для включения на 110—127 V от 1000 витков
Экранная обмотка	Один слой	ПЭ 0,2	Изоляция между обмотками из кабельной бумаги и эксцельсиорового полотна
Вторичная (повышающая)	2300	ПЭ 0,14	
Обмотка накала кенотрона. . . .	56	ПЭ 0,4	
Накал ламп	60	ПЭ 0,6	

Конденсаторы фильтра — электролитические, емкостью по 4 μF на 450 V рабочего напряжения.

ДЕЛИТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ПИТАНИЯ

Напряжение для всех цепей генератора снимается с общего делителя, включенного параллельно выпрямителю.

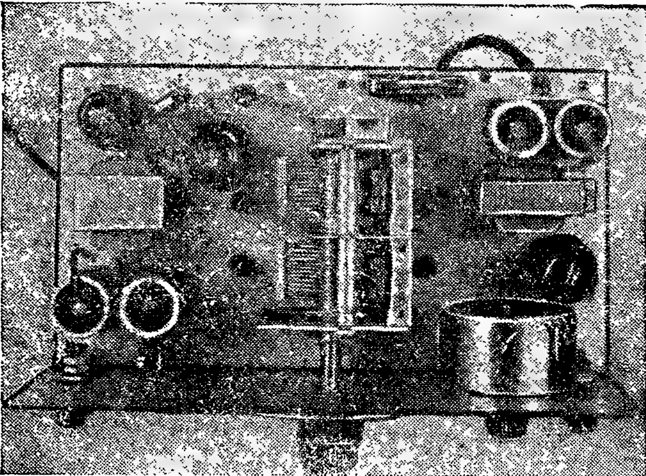


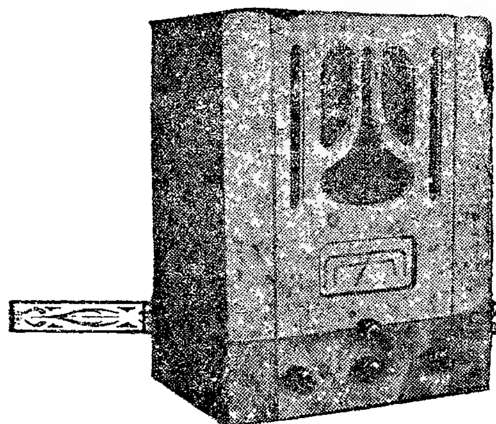
Рис. 8

Общее размещение деталей на шасси и монтаж генератора видны на рис. 8 и 9.

В заключение приводим данные постоянных конденсаторов и сопротивлений, примененных в генераторе.

C_1, C_2 — триммер 2—12 μμF с воздушным диэлектриком; C_3, C_4, C_5 — то же, на 2—20 μμF; C_6 — электролитический конденсатор 4 μF 450 V з-да „Электросигнал"; C_7 — конденсатор постоянной емкости БИК — 0,1 μF 600 V; C_8 — слюдяной конденсатор в бакелите — 0,01 μF — 3000V; C_9 — слюдяной конденсатор в бакелите 200 μμF; C_{10} — слюдяной конденсатор в бакелите 500 μμF, C_{11} — конденсатор переменной емкости $C_{min} = 13$ μμF; $C_{max} = 490$ μμF.

R_1, R_2, R_3, R_4 — делитель напряжения, R_5 — непроволочное сопротивление („лилипут") 30 000 Ω; R_6 — переменное сопротивление з-да им. Орджоникидзе — 35 000 Ω; R_7 — сопротивление 40 000 Ω („лилипут"); R_8 — проволочное сопротивление — 280 Ω; R_9 — сопротивление СС — 700 Ω; R_{10} — потенциометр в 2000 Ω; R_{11} — сопротивление 10 000 Ω („лилипут"), R_{12} — 300 Ω; R_{13} — 400 Ω; R_{14} — 10 Ω.



1-V-1

В. А. Виноградов
Лаборатория ж. „Радиофронт“

Редакция журнала «Радиофронт» получает много писем от радиолюбителей, в которых они просят дать на страницах журнала «Радиофронт» описание приемника, собранного по схеме 1-V-1, простого в настройке и налаживании и несложного в обращении.

Если просуммировать все пожелания радиолюбителей, то окажется, что приемник должен удовлетворять следующим условиям: приемник должен быть построен на металлических лампах; он должен быть собран в одном ящике вместе с выпрямителем и громкоговорителем; по громкости и по чистоте передачи новый приемник должен превосходить широко распространенный у нас фабричный приемник СИ-235; в приемнике должны быть гнезда для включения адаптера; приемник по возможности должен быть построен целиком из фабричных деталей; питание приемника должно производиться от сети переменного тока напряжением 110, 120, 220 V, налаживание приемника должно быть максимально просто и доступно даже начинающему радиолюбителю; для приема слабых и дальних радиостанций в приемнике должна быть применена обратная связь.

С учетом всех этих требований и был построен описываемый ниже приемник. Приемник собран по схеме 1-V-1 на металлических лампах. В приемнике два настраивающихся контура, потому что налаживание двухконтурного приемника много проще, чем настройка и налаживание приемника с тремя контурами.

Для облегчения настройки приемника в каждом поддиапазоне применены магнетитовые сердечники и подстроечные конденсаторы. Применение магнетитовых сердечников и подстроечных конденсаторов позволяет настроить контуры в резонанс даже начинающему радиолюбителю в течение одного-двух вечеров.

Приемник рассчитан на прием радиостанций в диапазоне от 250 до 600 m и от 720 до 2000 m. Питание приемника производится от сети переменного тока в 110, 120 и 220 V.

Приемник работает на следующих лампах: первая лампа ($Л_1$) — усилитель высокой частоты — высокочастотный пентод с переменной крутизной 6К7; вторая ($Л_2$) — детектор — высокочастотный пентод 6Ж7; третья ($Л_3$) — усилитель низкой частоты — пентод 6Ф6; четвертая ($Л_4$) — выпрямительная лампа с подогревным катодом — 5Ц4-С.

Общий вид приемника виден на рисунке в заголовке статьи.

СХЕМА

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Как видно из схемы, антенна присоединяется к первому настраивающемуся контуру приемника через разделительный конденсатор C_1. Величина этого конденсатора выбирается в зависимости от наличия помех со стороны мешающих станций. Чем меньше емкость этого конденсатора, тем больше избирательность приемника (с уменьшением емкости конденсатора C_1 снижается и громкость приема).

Первый настраивающийся контур состоит из катушки L_1, составленной из двух отдельных катушек, соединенных последовательно, переменного конденсатора C_4 и полупеременных конденсаторов C_2 и C_3. Катушка L_1 снабже-

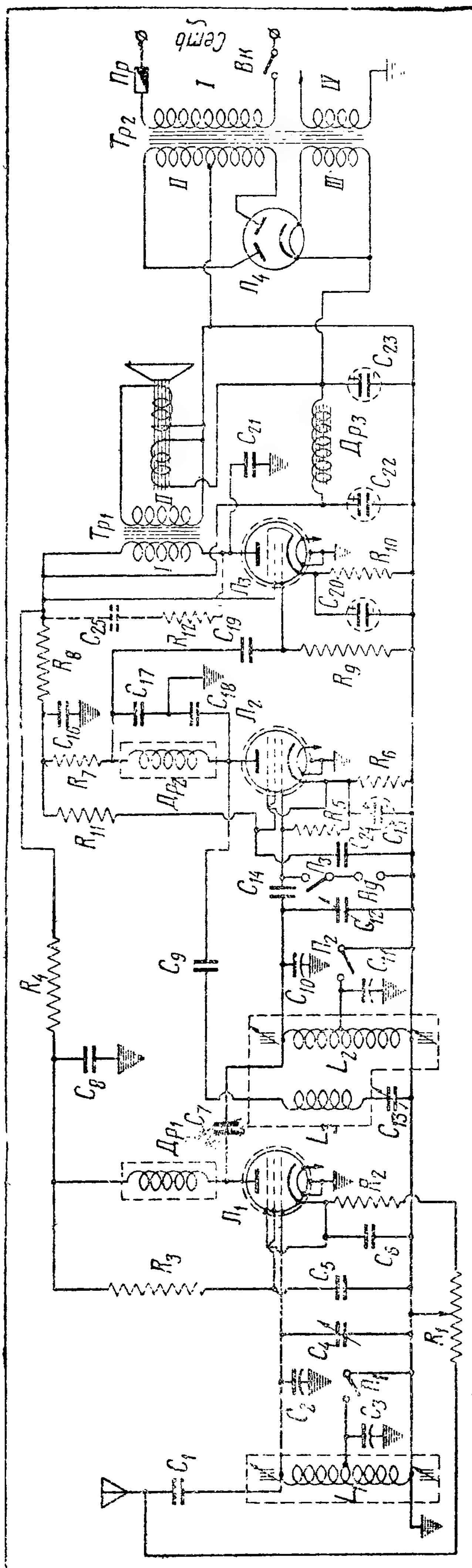


Рис. 1. Принципиальная схема

на двумя магнетитовыми сердечниками. С помощью полупеременных конденсаторов C_2 и C_3 и магнетитовых сердечников производится подстройка этого контура в резонанс с контуром детекторного каскада.

Начало катушки L_1 и неподвижные пластины переменного конденсатора C_4 присоединяются к управляющей сетке первой лампы $Л_1$.

Переключателем $П_1$ закорачивается длинноволновая секция катушки L_1 при работе приемника в средневолновом диапазоне.

Переменное сопротивление R_1 — регулятор громкости при приеме радиостанций; на оси регулятора громкости укреплен выключатель сети *Вк*.

Отрицательное напряжение на управляющую сетку лампы $Л_1$ подается с сопротивления R_2, зашунтированного конденсатором C_6.

Напряжение на экранную сетку лампы $Л_1$ подается через сопротивление R_3, на котором падает излишек анодного напряжения; конденсатор C_5 отводит токи высокой частоты в землю.

Каскад усиления высокой частоты собран по схеме параллельного питания. Высокочастотный дроссель $Др_1$ преграждает путь колебаниям высокой частоты в цепь анодного питания. Сопротивление R_4 и конденсатор C_8 образуют развязывающий фильтр высокочастотного каскада.

Высокочастотный каскад связывается с детекторным каскадом (лампа $Л_2$) через переходной конденсатор C_7. В цепь сетки детекторной лампы включен второй настраивающийся контур, состоящий из катушки L_2 (аналогичной катушке L_1), переменного конденсатора C_{12} и полупеременных конденсаторов C_{10} и C_{11}. Катушка L_2, так же как и катушка L_1 снабжена двумя магнетитовыми сердечниками. Начало катушки L_2 и неподвижные пластины переменного конденсатора C_{12} присоединяются к конденсатору C_{14}, который вместе с сопротивлением R_5 составляет гридлик детекторной лампы $Л_2$.

Переключатель $П_2$ закорачивает длинноволновую секцию катушки L_2 при приеме средневолновых станций. На контур детекторной лампы задается обратная связь, осуществляемая ка-

тушкой L_3. Регулируется обратная связь переменным конденсатором C_{13}. Катушка обратной связи L_3 индуктивно связана с катушкой L_2.

В анодной цепи детекторной лампы находятся: высокочастотный дроссель $Др_2$, нагрузочное сопротивление R_7 и развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления R_8 и конденсатора C_{16}.

Напряжение на экранную сетку детекторной лампы подается через сопротивление R_{11}, на котором падает излишек анодного напряжения. С помощью конденсатора C_{24} токи высокой частоты отводятся в землю. При проигрывании граммофонных пластинок адаптер, вставленный в гнезда *Ад*, с помощью переключателя $П_3$ присоединяется к управляющей сетке детекторной лампы. При работе от адаптера детекторная лампа получает необходимое смещение на управляющую сетку за счет падения напряжения на сопротивлении R_6, включенном в цепь катода этой лампы. Сопротивление R_6 блокировано конденсатором C_{15}.

Напряжение звуковой частоты из анодной цепи детекторной лампы $Л_2$ подводится через переходной конденсатор C_{19} к управляющей сетке третьей лампы, усиливающей низкую частоту ($Л_3$). Сопротивление R_9 является утечкой сетки выходной лампы. За счет падения напряжения на сопротивлении R_{10}, включенном в цепь катода выходной лампы, получается необходимое отрицательное напряжение, подаваемое на управляющую сетку лампы $Л_3$ через сопротивление R_9. Сопротивление R_{10} заблокировано конденсатором C_{20}. В анодную цепь оконечной лампы 6Ф6 включена первичная обмотка выходного трансформатора $Тр_1$. Вторичная обмотка этого трансформатора соединена со звуковой катушкой динамика. Параллельно первичной обмотке выходного трансформатора присоединяется постоянный регулятор тембра, состоящий из конденсатора C_{25} и сопротивления R_{12}.

В анодную цепь лампы $Л_3$, для предупреждения возникновения паразитной генерации на низкой частоте, включен постоянный конденсатор C_{21}.

Выпрямитель приемника собран по двухполупериодной схеме. Первичная обмотка силового трансформатора $Тр_2$

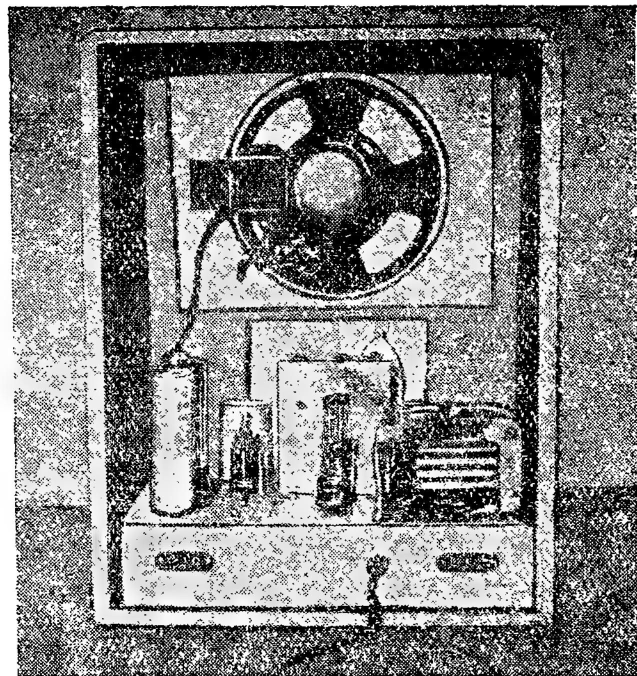


Рис. 2. Внутренний вид приемника

(*I*) включается в осветительную сеть. В цепь этой обмотки включен предохранитель *Пр* и выключатель сети *Вк*. Обмотка *II* — повышающая обмотка, обмотка *III* — накал кенотрона и обмотка *IV* — накал ламп. Дроссель $Др_3$ и постоянные конденсаторы C_{22} и C_{23} составляют фильтр выпрямителя. Сердечники дросселя $Др_3$ и силового трансформатора $Тр_2$, а также один конец обмотки *IV* — заземляются.

КОНСТРУКЦИЯ

Приемник состоит из двух самостоятельных частей: собственно приемника, собранного вместе с выпрямителем, и громкоговорителя, смонтированного на отражательной доске вместе с выходным трансформатором. На рис. 2 показан внутренний вид ящика приемника.

Шасси приемника помещается в нижней части ящика, а динамический громкоговоритель — над шасси, в верхней части ящика. Высота ящика равна 460 mm, ширина — 350 mm и глубина 250 mm.

В передней стенке ящика сделаны отверстия для динамика и шкалы приемника. В центре ящика, под отверстием для шкалы, расположена ручка настройки приемника; под ручкой настройки помещена ручка переключателя диапазонов. Слева от нее помещена ручка регулятора громкости и справа — ручка конденсатора обратной связи C_{13}. Шасси приемника изготовляется из досок или фанеры в виде ящика без

дна; размеры шасси — 345 × 235 × 70 mm. Верх шасси и передняя стенка его изготовляются из металла (железо, медь, цинк и пр.) толщиной 1,5—2 mm.

МОНТАЖ

При укреплении деталей на шасси следует руководствоваться монтажной схемой приемника (рис. 3 и 4). Сверху шасси расположены: агрегат сдвоенных

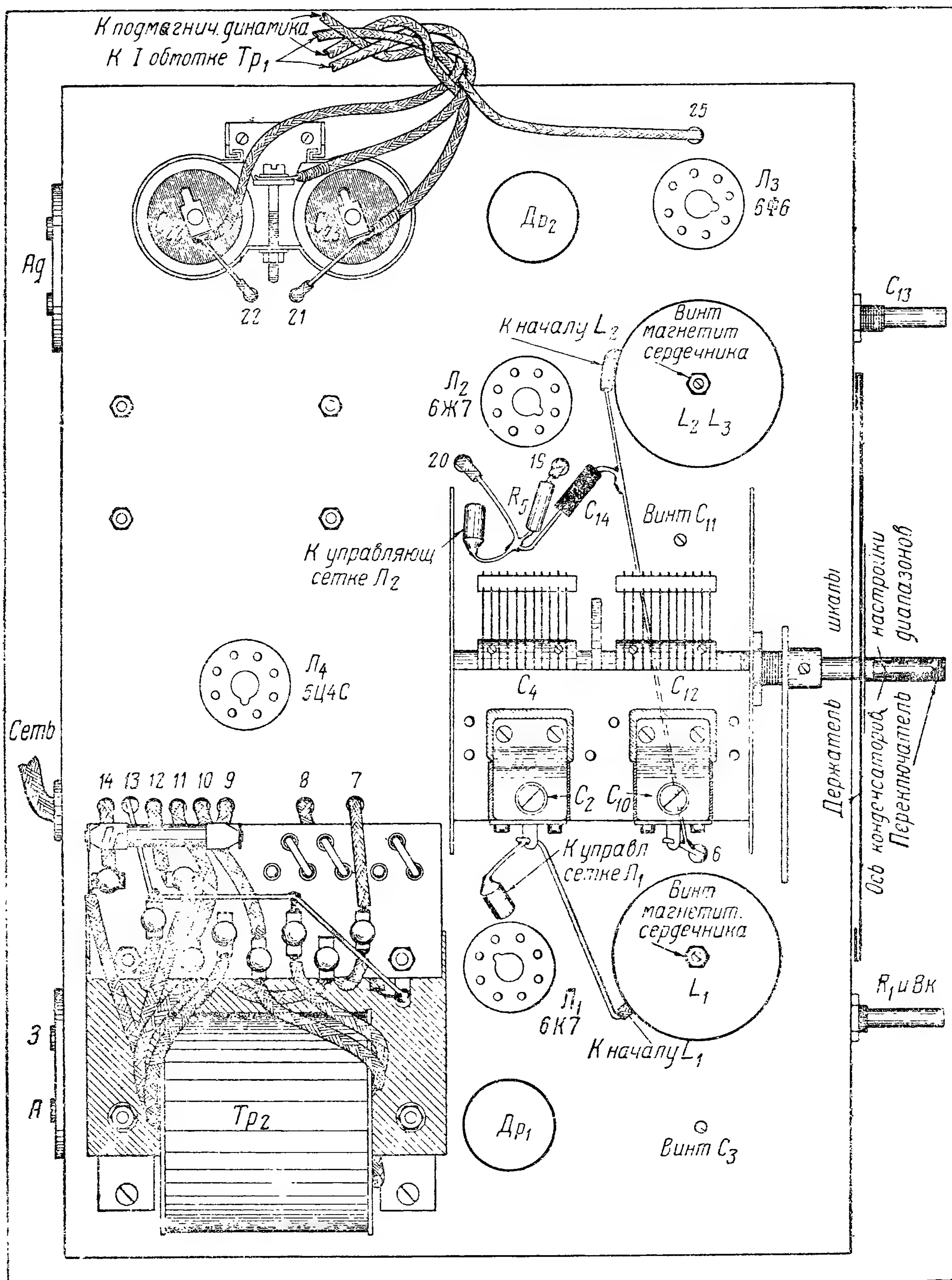


Рис. 3. Монтажная схема приемника (вид сверху)

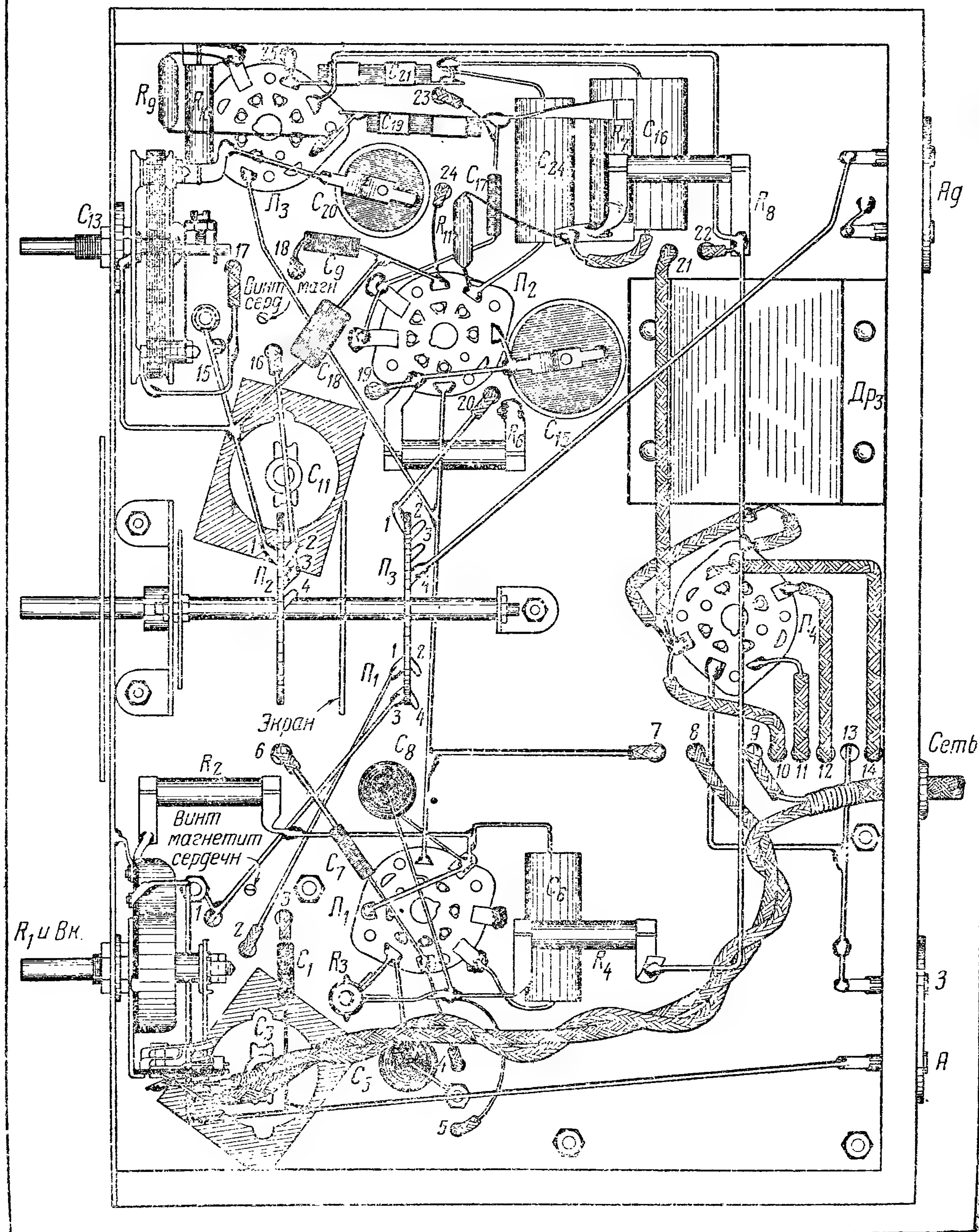


Рис. 4. Монтажная схема приемника (вид снизу). 1 — конец катушки L_1, 2 — отвод катушки L_1, 3 — начало катушки L_1, 4 — начало дросселя Др$_1$, 5 — конец дросселя Др$_1$, 6 — к началу катушки L_2 и неподвижным пластинам C_{12}, 7 — к обмотке IV накала ламп приемника Тр$_2$, 8 — к обмотке I сетевой Тр$_2$, 9 — к сетевой обмотке I Тр$_2$, 10 — к обмотке III накала кенотрона Тр$_2$, 11 — к обмотке III накала кенотрона Тр$_2$, 12 — к повышающей обмотке II — Тр$_2$, 13 — к средней точке повышающей обмотки II — Тр$_2$, 14 — к концу повышающей обмотки II — Тр$_2$. 15 — к концу катушки L_2, 16 — к отводу катушки L_2, 17 — к началу катушки L_3, 18 — к концу катушки L_3, 19 — к сопротивлению R_5, 20 — к управляющей сетке Л$_2$, 21 — к конденсатору C_{23}, 22 — к конденсатору C_{22}, 25 — к концу дросселя Др$_2$, 24 — к началу дросселя Др$_2$, 25 — к первичной обмотке Тр$_1$

переменных конденсаторов, катушки L_1, L_2, L_3, дроссели высокой частоты $Др_1$ и $Др_2$, ламповые панельки, силовой трансформатор $Тр_2$ и конденсаторы выпрямителя. Внутри шасси крепятся: переключатель диапазонов, полупеременные конденсаторы C_3 и C_{11}, блокировочные конденсаторы C_{15} и C_{20}. На передней стенке шасси крепятся: конденсатор обратной связи C_{13}, переменное сопротивление R_1 и через эту стенку пропускается ось переключателя диапазонов. На задней стенке крепятся гнезда антенны, земли и адаптера.

Остальные детали монтируются или на выводах гнезд ламповых панелек, или же крепятся к верхней части шасси. При размещении деталей (и при соединении их между собой) рекомендуется придерживаться монтажной схемы. При другом расположении деталей в приемнике могут появиться емкостные паразитные связи, при которых наладить приемник будет трудно.

Монтаж выполняется голым миллиметровым проводом; в местах прохождения провода через шасси, во избежание замыкания проводов на корпус, на провод необходимо одевать кембриковую трубку.

Крепление магнетитовых сердечников понятно из рис. 5. Перед креплением магнетитовые сердечники обрезаются на половину своей длины. Диаметр сердечников 9 mm.

При креплении полупеременных конденсаторов между шасси и пластиной конденсатора прокладывается слюда так, чтобы пластинка не замыкалась на шасси приемника.

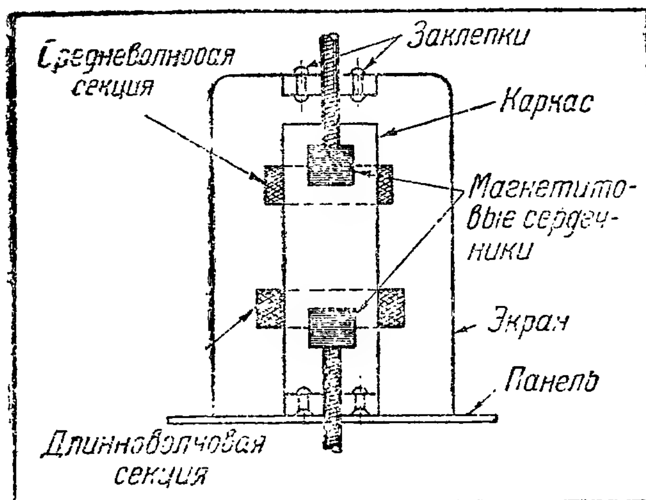


Рис. 5. Крепление контурных катушек и магнетитовых сердечников

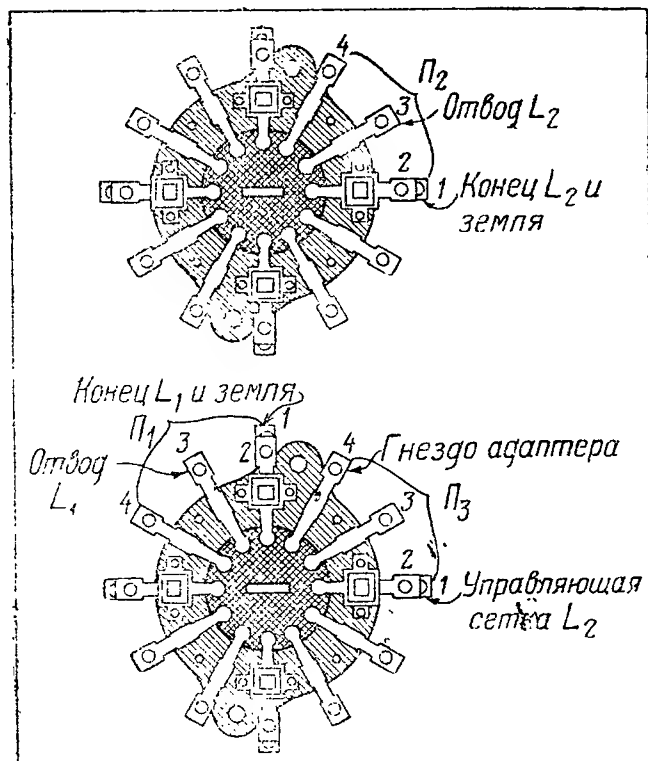


Рис. 6. Платы переключателя

Включение концов катушек L_1 и L_2 показано на монтажной схеме и на рис. 6. Расположение деталей на шасси видно на рис. 7 и 8.

САМОДЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ

Для описываемого приемника любителю придется изготовить шкалу и полупеременные конденсаторы. Заготовка для шкалы показана на рис. 9. Шкала изготовляется из листового железа или какого-либо другого металла толщиной 0,8—1 mm. Полупеременные конденсаторы (рис. 10) изготовляются из гартованной пружинящей латуни толщиной 0,3—0,7 mm (деталь *а*). Деталь *б* делается из эбонита или пертинакса толщиной 1—2 mm. Слюда берется от керосинок, толщиной 0,2—0,3 mm. Второй заземленной пластиной этих конденсаторов служит шасси приемника. Можно применить готовые полупеременные конденсаторы от любого приемника (ЭКЛ-34, СВД); емкость их не должна превышать 60 $\mu\mu$F.

ФАБРИЧНЫЕ ДЕТАЛИ

В описываемом приемнике применен сдвоенный агрегат переменных конденсаторов Одесского радиозавода с максимальной емкостью 550 $\mu\mu$F. Каждый переменный конденсатор имеет подстроечный полупеременный конденсатор (C_2 и C_{10}). Этот агрегат можно заменить другим, подходящим по максимальной емкости. Катушки индуктив-

ности применены также Одесского завода; каждая катушка снабжена алюминиевым экраном. Силовой трансформатор $Тр_2$ типа ТУ-39 завода им. «Радиофронт». Переменное сопротивление R_1 завода им. Орджоникидзе с сетевым выключателем. Конденсатор обратной связи C_{13} с твердым диэлек-

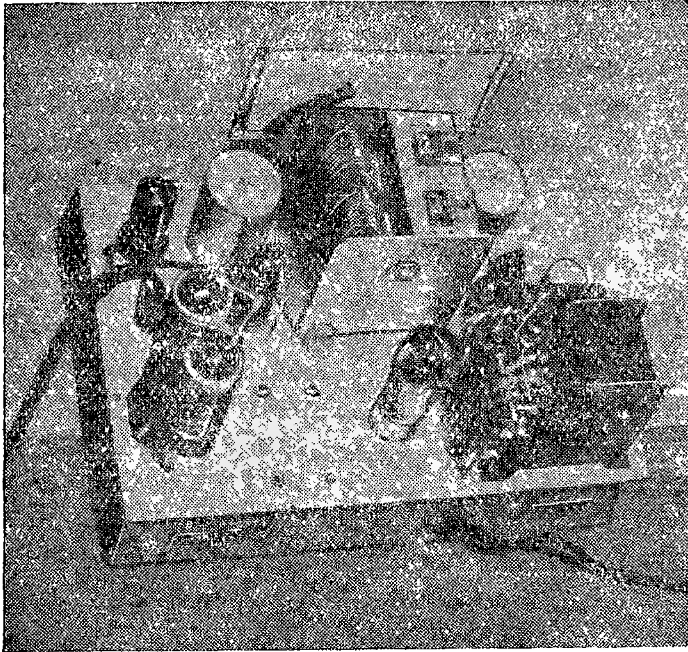


Рис. 7. Шасси приемника (вид сзади)

триком завода им. «Радиофронт» емкостью 300—400 μμF. Дроссель фильтра выпрямителя от СВД-1. Вместо него можно применить дроссель Одесского завода ДС-50. Динамик применен Киевского радиозавода. Выходной трансформатор $Тр_1$ — от приемника 6Н-I. Переключатель диапазонов — Одесского радиозавода. Ламповые панельки для металлических ламп (три семиштырьковых и одна пятиштырьковая под кенотрон) — Одесского радиозавода. Дроссели высокой частоты $Др_1$

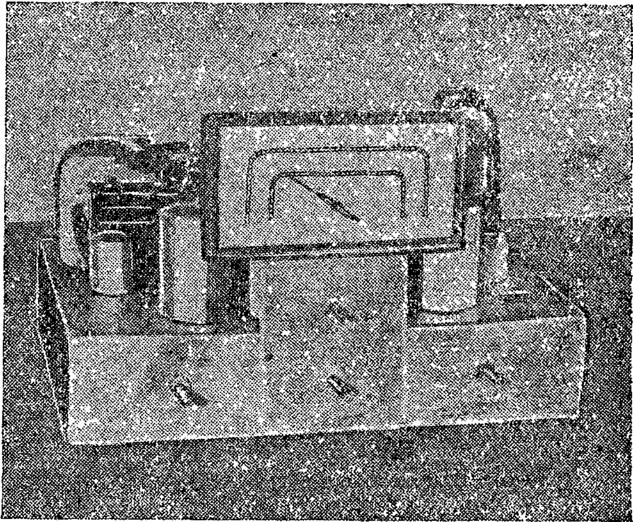


Рис. 8. Шасси приемника (вид спереди)

и $Др_2$ — Одесского радиозавода. Данные постоянных конденсаторов и сопротивлений следующие: C_1 = 20—100 μμF, C_2, C_3, C_{10} и C_{11} — 10—60 μμF, C_5, C_6, C_8 и C_{24} по 0,1 μF, C_7 = 300 μμF, C_8 = 0,1 μμF, C_{14} = 200 μμF, C_{15} = 20 μF, 100 V (электролитический), C_{17}, C_{18} по 70—100 μμF, C_{19} = 10 000 μμF, C_{20} = 40 μF 40 V (электролитический), C_{21} = 5000—10 000 μμF, C_{22} и C_{23} — по 10 μF 400 V (электролитические), C_{16} = 0,5 μF, C_{25} = 0,02 μF. Все электролитические конденсаторы Ростовского или Воронежского заводов.

Сопротивления: R_1 = 0 — 30 000 Ω, R_2 = 400 Ω, R_3 = 100 000 Ω, R_4 = 8 000 Ω, R_5 = 1 000 000 Ω, R_6 = 3000 Ω, R_7 = 200 000 Ω, R_8 = 3000 Ω, R_9 = 500 000 Ω, R_{10} = 500 Ω, R_{11} = 1 000 000 Ω, R_{12} = 15 000 Ω.

РЕЖИМ ЛАМП

Рекомендуемый режим ламп приведен в табл. 1.

Таблица 1

Наименование ламп	Напряжение накала (V)	Напряжение на аноде (V)	Напряжение на экранной сетке (V)	Смещение на управляющей сетке (V)	Напряжение на выходе выпрямителя при нагрузке (V)
Усилитель высокой частоты 6К7 ($Л_1$)	—6,3	240	100	—3	—
Детектор 6Ж7 ($Л_2$)	6,3	160	40	при работе с адаптера — 2	—
Усилитель низкой частоты 6Ф6 ($Л_3$)	6,3	260	270	—18	—
Кенотрон 5Ц4-С($Л_4$)	5	—	—	—	270

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

Предварительная проверка деталей перед установкой на шасси приемника, хороший монтаж и правильная сборка являются лучшей гарантией того, что собранный приемник сразу заработает нормально, почти без всякого налаживания.

При выполнении вышеназванных условий все налаживание сведется к установлению правильного режима ламп согласно приведенной таблице, настройке катушек контуров в резонанс и подбору конденсаторов и сопротивления регулятора тембра для получения желаемого тембра передачи.

Установку правильного режима ламп следует производить с помощью высокоомного вольтметра. Настройка контуров в резонанс, если нет модулированного гетеродина, производится на приеме дальних и местных радиостанций.

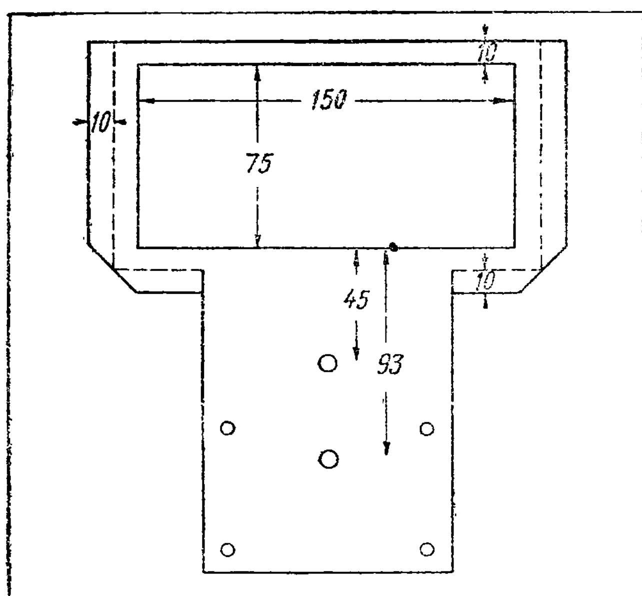


Рис. 9. Заготовка для шкалы

Перед настройкой контуров в резонанс желательно отрегулировать агрегат переменных конденсаторов так, чтобы при повороте подвижных пластин емкость конденсаторов все время была одинаковой.

Настройка контуров в резонанс, начинается со средневолнового диапазона. Перед настройкой магнетитовые сердечники выводятся возможно дальше из поля действия катушек.

Резонанс в начале диапазона средних волн устанавливается так: приемник настраивается на какую-нибудь

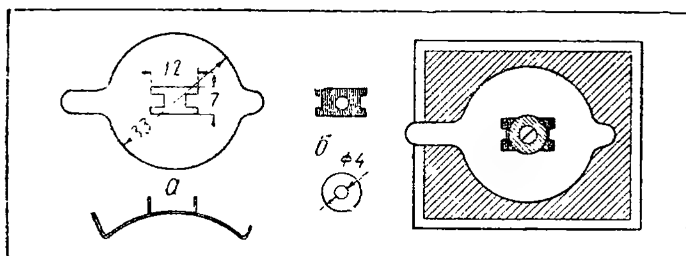


Рис. 10. Конструкция полупеременного конденсатора

работающую в этой части диапазона радиостанцию и с помощью полупеременных конденсаторов C_2 и C_{10} прием этой станции доводится до наибольшей громкости. Настроив таким образом начало диапазона, производим затем подстройку конца этого диапазона. Конец диапазона средних волн подстраивается с помощью магнетитовых сердечников. Настройка производится таким же путем, как и начало диапазона, т. е. приемник настраивается на какую-либо станцию, работающую в этой части диапазона и с помощью магнетитовых сердечников добиваются наилучшей ее слышимости. После настройки конца диапазона проверяют, не расстроились ли контуры в начале диапазона, и если необходимо, то снова производят их подстройку полупеременными конденсаторами C_2 и C_{10}. После этого вновь возвращаются к концу диапазона и проверяют, есть ли резонанс. Так делают несколько раз, пока не получится полный резонанс и в начале и в конце диапазона сред-

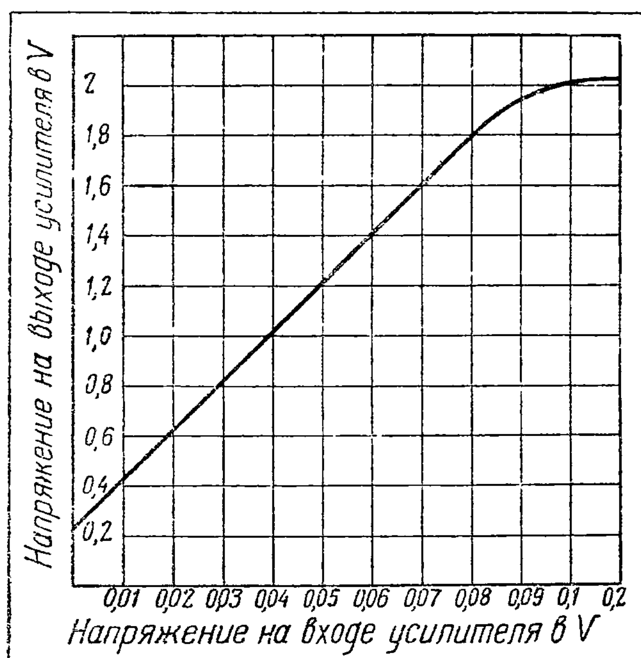


Рис. 11. Амплитудная характеристика усилителя низкой частоты

них волн. После того, как средневолновый диапазон будет полностью отрегулирован, приступают к подстройке длинноволнового диапазона. При подгонке его производятся те же операции, что и при подгонке средневолнового, только начало диапазона подгоняется полупеременными конденсаторами C_3 и C_{11}, а конец диапазона — магнетитовыми сердечниками, расположенными около катушек длинноволнового диапазона. После подгонки длинноволнового диапазона проверяется средневолновый, не нарушился ли там резонанс. По окончании настройки на болты магнетитовых сердечников навинчиваются контргайки.

Катушка обратной связи L_3 должна быть расположена так, чтобы обратная связь возникала на всем диапазоне, что достигается перемещением катушки L_3 по каркасу, доматыванием или сматыванием части витков и изменением емкости постоянного конденсатора C_{18}.

В процессе подгонки контуров в резонанс могут появиться емкостные паразитные связи. Борьбу с ними следует вести в следующем порядке. Первое — необходимо поставить экран, между платами переключателя диапазонов. Второе — экранировать провод, идущий от конденсатора C_7 к контуру L_2 C_{12}. Экранируется провод следующим образом: на провод одевается кембриковая трубка, поверх которой наматывается тонкий эмалированный провод диаметром 0,2—0,3 mm. Провод укладывается виток к витку так, чтобы получилась спиральная трубка; один конец этой спирали заземляется.

Прием с эфира может производиться как с наружной, так и с комнатной антенной длиною 10—15 m.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИЕМНИКА

Из приведенной на рис. 11 амплитудной характеристики видно, что полезная неискаженная мощность усилительной части приемника вполне достаточна для такого типа приемника. Неискаженная мощность может быть подсчитана по ф-ле $P=\frac{U^2}{R_н}$, где U — напряжение на динамике до появления искажений. Из рис. 11 видно, что амплитудная характеристика начинает искривляться при напряжении на динамике, равном 1,8 V. Сопротивление звуковой катушки динамика равно 1,2 Ω, следовательно

$$P=\frac{1,8}{1,2}=\frac{3,24}{1,2}\cong 2,8\ W.$$

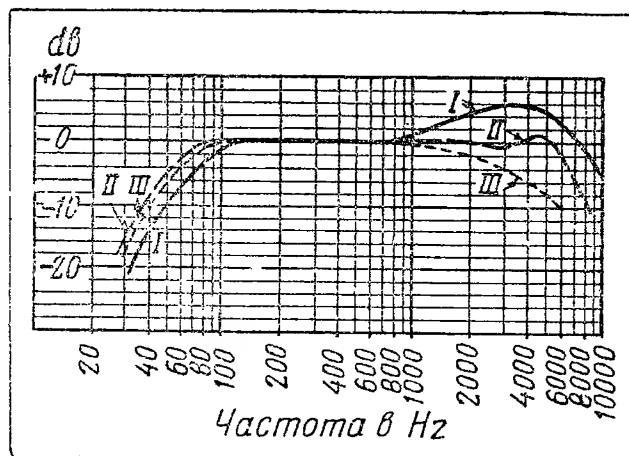


Рис. 12. Частотные характеристики приемника

Из приведенной на рис. 12 частотной характеристики видно, что как усилительная часть приемника, так и весь приемник в целом обеспечивает прохождение частот от 100 до 6000—7000 Hz. На рис. 12 кривая *I* показывает частотную характеристику усилителя низкой частоты, кривая *II* — частотную характеристику всего приемника без обратной связи, кривая *III* — частотную характеристику всего приемника с обратной связью.

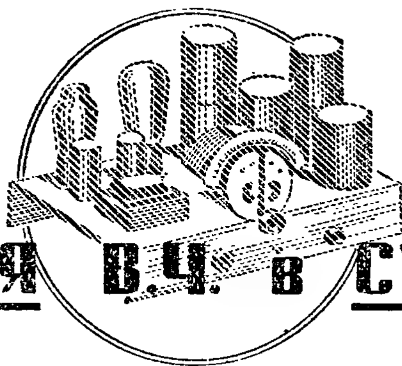
Чувствительность приемника выше, чем у однотипных фабричных приемников.

Технические мелочи

Тов. Назаров (Тамбов) предлагает использовать в качестве сверл боры с шаровыми головками от зубных бормашин. При сверлении отверстий до 10 mm глубины применяются боры от прямых наконечников; для более мелких отверстий лучше применять боры от угловых наконечников. Боры позволяют сверлить отверстия диаметром от 0,7 до 3—3,5 mm.

Сверление производится так же, как обычными сверлами.

РАСЧЕТ усилителя в.ч. в супергетеродине



А. А. Колосов

Настоящая статья является продолжением цикла статей по расчету супергетеродинного приемника[1]. В ней дается расчет высокочастотного усилителя супера.

Назначение усилителя в. ч. в супергетеродине несколько иное, чем в приемнике прямого усиления. В последнем высокочастотный усилитель обеспечивает избирательные свойства приемника и его усиление до детектора. В супере основная селекция и основное усиление сосредоточены в усилителе промежуточной частоты. Поэтому задачей высокочастотного усилителя является ослабление помех, характерных для супера (в первую очередь помех со стороны станций зеркального канала), а также некоторое дополнительное усиление сигнала.

При расчете усилителя в. ч. необходимо:

1) выбрать декременты контуров таким образом, чтобы удовлетворить требованиям по избирательности и по частотной характеристике;

2) выбрать элементы каскадов и режим ламп так, чтобы получить требуемую величину усиления.

Начнем с выбора декрементов.

При предварительном расчете приемника (см. «РФ» № 17—18 за 1938 г.) было найдено, какое число контуров в высокочастотной части приемника достаточно для того, чтобы обеспечить селекцию по зеркальному каналу.

Так как в современных усилителях используют высокочастотные пентоды, у которых внутреннее сопротивление много больше сопротивления нагрузки, то все избирательные свойства каскада при любой схеме усилителя полностью определяются контуром. Поэтому все сказанное ниже будет одинаково справедливо для всех усилительных схем с одиночным контуром.

При определении коэфициента затухания контуров следует иметь в виду, что высокочастотная часть приемника должна не только устранить помехи со стороны зеркального канала, но и одновременно пропустить необходимую полосу частот.

Расчет следует вести таким образом, чтобы при полосе не меньшей заданной получить возможно большую избирательность.

При этом не следует забывать, что найденный из расчета коэфициент затухания должен быть осуществлен без больших трудностей при практическом изготовлении контура (на средних и длинных волнах $d \geqq 0{,}01$, на коротких волнах $d = 0{,}005$).

При определении величины d удобно пользоваться обобщенными резонансными кривыми.

Подобные кривые, уже приводившиеся в предыдущих статьях, изображены на рис. 1.

Последовательность расчета будет следующая:

1. По обобщенной кривой, соответствующей используемому в приемнике числу высокочастотных контуров, определяют значение α_1, при котором неравномерность усиления в пределах полосы имеет заданное значение.

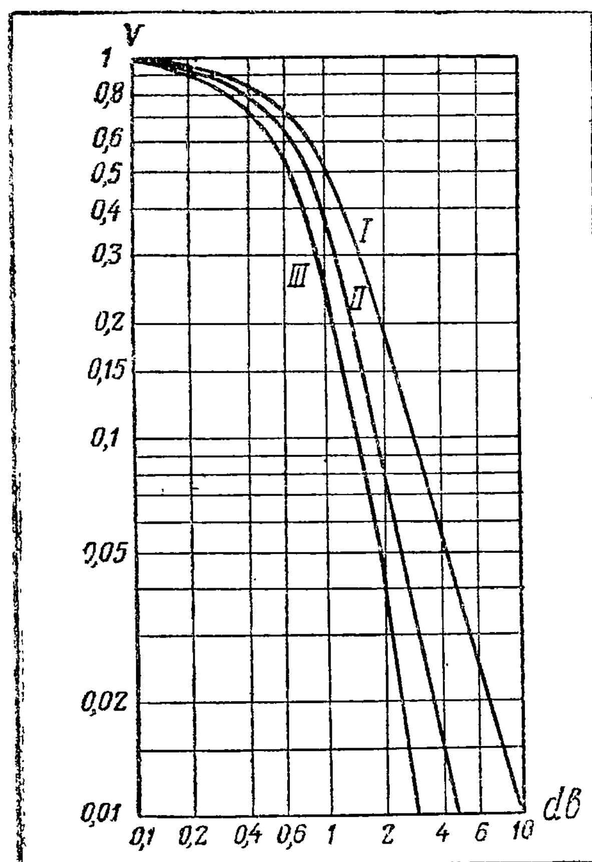


Рис. 1

Выше мы предполагали, что при общей неравномерности в 6 db, неравномерность по кривой промежуточной частоты составляет 4 db. Таким образом, по кривой высокой частоты следует задаваться неравномерностью порядка 2 db. Значения α_1 при разном числе контуров для неравномерности в 2 db приведены в табл. 1.

[1] См. «РФ» № 17 за 1939 г.

Таблица 1

Число выскочастотных контуров	α_1
1	0,75
2	0,5
3	0,4
4	0,35

2. По значению α_1 находят d.

$$d = \frac{2\Delta f}{f_0 \alpha_1}.$$

Здесь ширина полосы $\Delta f = \Delta f_1 + \Delta f_n$,

где Δf_1 — ширина полосы, заданная техническими условиями;

Δf_n — величина расстройки вследствие неточности сопряжения (для супера с одноручечным управлением).

Опыт показывает, что величина Δf_n имеет следующий порядок:

для длинных волн — от 0,5 до 1 kHz;

для средних волн — от 2 до 4 kHz;

для коротких волн — от 15 до 30 kHz.

Под частотой f_0 понимают среднюю частоту рабочего диапазона.

При подробном расчете приемника следовало бы произвести расчет в трех точках диапазона. При сокращенном же расчете, какой здесь приводится, можно ограничиться расчетом для одной частоты (предполагается, что коэфициент затухания остается без изменения в пределах всего частичного диапазона).

3. Проверяют, удовлетворяются ли требования к избирательности по зеркальному каналу $V_{з.к.}$ при выбранной величине d.

Это можно сделать, пользуясь теми же резонансными кривыми, для чего требуется определить значение α_2 для растройки, соответствующей зеркальному каналу, т. е. расстройки на 2 f_{np}

$$\alpha_2 = \alpha_1 \frac{2 f_{np}}{\Delta f},$$

По α_2 находят V_{np}.

Можно произвести расчет V_{np} по формуле

$$V_{з.к.} = \frac{K\Delta f}{K_0} = \left(\frac{f_0 d}{4 f_{np}}\right)^n.$$

где f_{np} — промежуточная частота; n — число контуров в. ч.

Найденную величину нужно перевести в децибелы по формуле:

$$A_{db} = 20 \lg_{10} V_{з.к.}.$$

Если окажется, что ослабление по зеркальному каналу меньше заданного, то придется либо пойти на сужение полосы, либо пересмотреть технические условия. Можно также увеличить число контуров в. ч. и заново произвести пересчет. Чем больше контуров в приемнике, тем лучше получается избирательность при заданной полосе.

Однако, итти на увеличение числа контуров (за счет увеличения числа каскадов или же введения полосовых фильтров (следует лишь в крайних случаях.

После того, как коэфициент затухания контуров окончательно определен, остается лишь так выбрать условия работы каскада, чтобы получить найденную при предварительном расчете величину усиления.

В первую очередь возникает вопрос, не следует ли во всех случаях стремиться к максимальному усилению, которое можно получить без опасности самовозбуждения высокочастотного усилителя. Казалось бы, что чем больше усиление, тем выше чувствительность приемника и тем лучше приемник будет работать. Однако, это не совсем так. Чрезмерное усиление может в ряде случаев ухудшить, а не улучшить работу приемника.

Во-первых, при очень высокой чувствительности сильно возрастают шумы и трески.

Правда, уровень помех возрастает настолько же, насколько повышается уровень сигнала, так что отношение сигнала к помехе остается тем же самым. Однако, в процессе перестройки с одной станции на другую шум, треск и грохот разрядов в приемнике с очень большой чувствительностью сказывается весьма резко и сильно нервирует слушателя.

Это проявляется настолько заметно, что для устранения его в чувствительных приемниках используют всякого рода системы «бесшумной настройки».

В то же время чрезмерную чувствительность практически невозможно использовать, так как слабые сигналы оказываются перекрытыми уровнем помех.

Опыт показывает, что, например, при приеме в городах на длинных волнах чувствительность приемника выше 50—100 μV бесполезна и только увеличивает шумы и трески.

В супергетеродине слишком большое усиление высокочастотного усилителя весьма нежелательно еще и по следующим соображениям: нелинейные и перекрестные искажения, которые имеют место в преобразователе супера, сильно возрастают с увеличением амплитуды подводимых к преобразователю сигналов. Именно — нелинейные искажения пропорциональны квадрату амплитуды принимаемого сигнала, а перекрестные искажения — квадрату амплитуды мешающего сигнала. Таким образом, при увеличении усиления высокочастотного усилителя, например, в три раза, коэфициенты нелинейных и перекрестных искажений возрастают в девять раз.

Для используемых в настоящее время смесительных ламп искажения начинают заметно сказываться при амплитудах на сетке преобразователя в 3—5 mV. Поэтому при больших усилениях до преобразователя искажения могут сильно возрасти.

Исходя из всех высказанных соображений, применять усиление больше того, которое было найдено при предварительном расчете, не следует. Меньшее усиление тоже брать нельзя, так как иначе не будут удовлетворены требования к чувствительности. Итак, необходимая величина усиления на каскад K_0 известна. Требуется так подобрать элементы каскада, чтобы получить это усиление. При этом нужно помнить, что коэфициент затухания контура d был определен выше.

Помимо этого известна также и индуктивность катушки контура в. ч. L_1. Эта величина, так же, как и все параметры контура гетеро-

дина, определяется из расчета сопряжения, который должен быть проведен до того, как будет приступлено к расчету высокочастотного усилителя (см. статью по расчету сопряжения в № 13 «Р. Ф.»).

Начнем с трансформаторной схемы.

Трансформаторная схема осуществляется в двух вариантах: с индуктивностью катушки связи — меньшей индуктивности контура L_1 и с индуктивностью катушки связи в несколько раз большей L_1.

До последнего времени, особенно в любительских приемниках, наиболее распространены были усилители с малой индуктивностью катушки связи.

В этом случае усиление каскада,

$$K_0 = S \cdot Z_p \cdot \frac{M}{L_1},$$

где K_0 — коэфициент усиления каскада;
S — крутизна лампы в A/V;
Z_p — динамическое сопротивление контура в омах

$$\left(Z_p = \frac{L}{CR} = \frac{(\omega_0 L)^2}{R}\right).$$

M — взаимная индуктивность между катушкой контура и катушкой связи;
L_1 — индуктивность катушки контура.

Величина M берется в тех же единицах, что и L_1.

В приведенном выражении неизвестными являются Z_p и M. Предполагается, что лампа работает в нормальном режиме; поэтому крутизна ее S известна (из таблиц или же характеристик).

Величина Z_p, определяется по известным величинам d и L_1

$$Z_p = \frac{\omega_0^2 L_1^2}{R} = \frac{2\pi f_0 L_1}{d}.$$

Под величиной f_0 нужно понимать самую низкую частоту рабочего диапазона (можно считать, что коэфициент затухания d постоянен в пределах частичного диапазона).

Зная Z_p, определим величину M

$$M = \frac{K_0 L_1}{S Z_p}.$$

Согласно известной формуле для взаимной индуктивности

$$M = k\sqrt{L_1 L_a}.$$

Одну и ту же величину M можно получить, выбирая различным образом коэфициент связи k и индуктивность катушки анодной связи L_a. Целесообразно задаться величиной $k = 0{,}2 - 0{,}3$. Такая величина может быть легко конструктивно осуществлена.

Далее находим

$$L_a = \frac{M^2}{k^2 L_1}.$$

Для данной схемы электрический расчет можно считать законченным; все параметры каскада определены. Остается только конструктивный расчет контуров, который производится отдельно.

Перейдем к трансформаторной схеме с большой индуктивностью катушки связи.

Такая система все чаще используется в последнее время, так как она обеспечивает более постоянное усиление в пределах частичного диапазона. В обычных трансформаторных усилителях усиление с понижением частоты падает вследствие уменьшения динамического сопротивления контура Z_p.

При достаточно большой индуктивности катушки связи L_a, эта катушка совместно с емкостью анодной цепи C_a (рис. 2) (последняя в первую очередь определяется емкостью лампы анод-катод) может создать резонанс на низших частотах диапазона, который поднимает усиление в этой области.

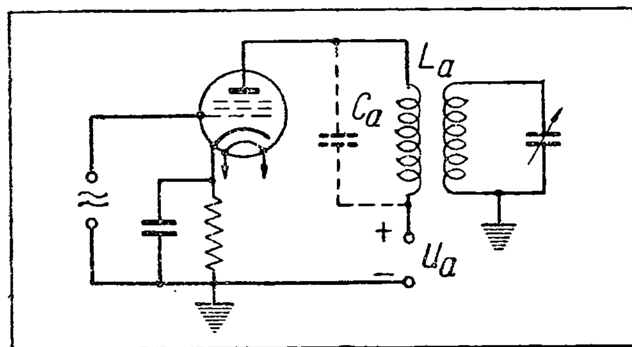


Рис. 2

В данном случае не учитывать действие анодной цепи нельзя, так как индуктивное сопротивление ωL_a соизмеримо с емкостным $\frac{1}{\omega C_a}$ и усиление каскада определяется формулой

$$K_0 = S Z_p \frac{M}{L_1} \cdot \frac{1}{a^2 - 1}.$$

Здесь $a = \frac{f_0}{f_a}$ характеризует степень расстройки контура анодной связи относительно основного контура. Формула верна для значений $a > 1{,}1$.

В формуле — f_0 рабочая частота; f_a — резонансная частота анодной цепи. За счет подбора величины a можно добиться почти равномерного усиления по диапазону. Чем ближе величина a к единице, т. е. чем ближе резонансная частота анодной цепи к низшей частоте диапазона, тем больше усиление каскада в области низших частот диапазона. Это вполне естественно, так как при этом за счет резонанса анодной цепи происходит подъем усиления. Опыт показывает, что f_a целесообразно брать, примерно, в 1,5—3 раза ниже самой низкой частоты рабочего диапазона f_{min}. Таким образом, величина a на низших частотах выбирается порядка 1,5—3; на высших частотах диапазона она будет порядка 5—10.

При еще большем a резонанс первого контура будет сильно сдвигаться в сторону, равномерность усиления уменьшится и общий уровень усиления заметно упадет.

Если же брать a близким к единице, то, во-первых, усиление в области низших частот будет чересчур сильно поднято по сравнению с усилением других частот диапазона, а, во-вторых, анодная цепь будет заметно влиять на колебательный контур и изменит его на-

стройку, что может ухудшить условия одноручечного управления.

Если величина a выбрана, то взаимная индуктивность, необходимая для получения требуемого усиления, находится из формулы

$$M = \frac{K_0 \cdot L_1}{S Z_p} \cdot (a^2 - 1).$$

Под величиной a следует понимать $a = \frac{f_{min}}{f_a}$ ($a = 1{,}5$—3).

Далее находим индуктивность катушки анодной связи

$$L_a = \frac{1}{39{,}5 \cdot f_a^2 C_a}$$

$$\left(C_a = 20 - 25 \ \mu\mu F; \ f_a = \frac{f_{min}}{a}\right).$$

Коэфициент связи между катушками L_1 и L_a

$$k = \frac{M}{\sqrt{L_a L_1}}.$$

На этом электрический расчет данного варианта каскада заканчивается.

Остается сказать несколько слов о расчете усилителя с настроенным анодом.

Здесь усиление каскада

$$K_0 = S \cdot Z_p.$$

При выбранном контуре подбор усиления может быть произведен только за счет крутизны лампы. Поэтому найдем, какова должна быть крутизна для того, чтобы при определенной величине Z_p получить требуемое усиление.

Понятно, что в данном случае лампу приходится ставить в режим, отличный от нормального, причем так как от высокочастотного усилителя требуется небольшое усиление, то крутизна будет меньше нормальной.

Зная, какова должна быть величина S, с помощью характеристик не трудно определить режим лампы, соответствующий найденной крутизне. Проще всего этого можно достигнуть подбором смещения на управляющей сетке.

Расчет усилителя по схеме параллельного питания производится аналогичным образом. Дроссель в. ч. нужно подбирать так, чтобы его индуктивность была, примерно, в 20 раз больше индуктивности контура. Желательно, чтобы собственная емкость дросселя была минимальной.

ПРИМЕР РАСЧЕТА УСИЛИТЕЛЯ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

В качестве примера расчета усилителя высокой частоты просчитаем усилитель от приемника, полная схема которого была приведена в № 2 „Радиофронта" за 1939 г. Расчет отдельных элементов данного приемника разбирался в предыдущих статьях настоящего цикла. Схема каскада высокой частоты дана на рис. 3.

Общее число контуров высокой частоты в нашем приемнике — два. При расчете усилителя промежуточной частоты (см. „РФ", № 6 за 1939 г.) мы предполагаем, что равномерность усиления в пределах полосы по усилителю промежуточной частоты составляет 4 db при общей неравномерности 6 db.

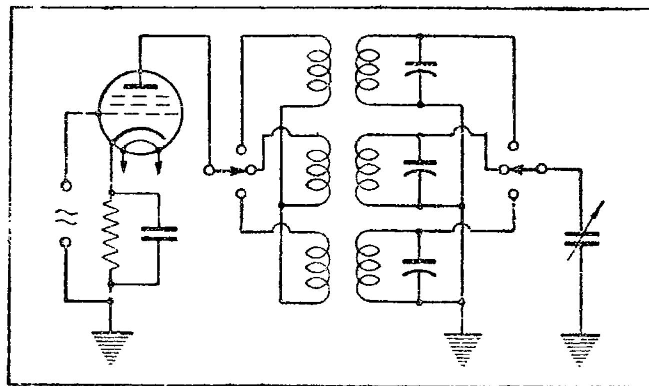


Рис. 3

Таким образом, неравномерность по резонансной кривой усилителя высокой частоты не должна превышать 2 db. Согласно техническим условиям проектируемый приемник должен иметь следующие диапазоны (см. № 17—18 за 1938 г.); I—16, 7—50 m; II—200—550 m; III — 720—2000 m.

В качестве примера разберем расчет только одного средневолнового диапазона. При этом будем придерживаться изложенной выше последовательности.

1. Определяем затухание контуров. Для этого в первую очередь находим величину α_1, соответствующую неравномерности в 2 db. Пользуясь приводимой выше таблицей, находим для двух контуров $\alpha_1 = 0{,}5$.

По значению α_1 находим α

$$\alpha = \frac{2\Delta f}{f_0 \alpha_1},$$

Здесь

$$\Delta f = \Delta f_1 + \Delta f_n,$$

Δf_1 — ширина полосы, заданная техническими условиями.

В нашем случае $\Delta f_1 = 3{,}5$ kHz. Δf_n — величина расстройки вследствие неточности сопряжения. Для средневолнового диапазона, как было указано выше, $\Delta f_n = 2$—4 kHz. Предполагая, что в проектируемом приемнике будет достигнуто хорошее сопряжение, примем $\Delta f_n = 2{,}5$ kHz. Расчет d будем вести для средней частоты диапазона ($f = 10^3$ kHz)

$$d = \frac{2 \cdot 6}{1000 \cdot 0{,}5} = 0{,}024 = 2{,}4 \cdot 10^{-2}.$$

Как следует из расчета, при такой величине d завал резонансной кривой высокой частоты при расстройке $\Delta f = \Delta f_1 + \Delta f_n = 6$ kHz будет равен 2 db.

Проверяем, удовлетворяются ли требования к избирательности по зеркальному каналу $V_{з.к}$ при выбранной величине d.

$$V_{з.к} = \left(\frac{f_0 \cdot d}{4 \cdot f_{np}}\right)^2 = \left(\frac{10^3 \cdot 2{,}4 \cdot 10^{-2}}{4 \cdot 465}\right)^2 = 1{,}66 \cdot 10^{-4}.$$

Переведем найденную величину в db. Ослабление по зеркальному каналу будет равно

$$\frac{1}{1{,}66 \cdot 10^{-4}} = 6 \cdot 10^3.$$

$$A_{db} = 20 \lg_{10}(6 \cdot 10^3) = 20[\lg_{10}(6) + \lg_{10}(1000)] = 20\,[0{,}778 + 3] = 75{,}5 \ \text{db}.$$

Таким образом, для частоты $f = 1000$ kHz технические условия к избирательности по зеркальному каналу являются перевыполнен-

ными ($V_{з.к} \geqslant 70$ db). Проверим, как обстоит дело на наиболее высокой частоте диапазона ($f = 1{,}5 \cdot 10^6$ Hz). Примем, что величина d в пределах диапазона остается примерно постоянной.

Тогда

$$V_{з.к} = \frac{1{,}5 \cdot 0{,}024}{4 \cdot 465} = 3{,}74 \cdot 10^{-4}$$

Переведя в db, получим

$$V_{з.к} = 68{,}5 \text{ db}.$$

На самой высокой частоте диапазона (где избирательность хуже всего) мы получаем некоторое недовыполнение технических условий в отношении избирательности по зеркальному каналу (должно быть $V_{з.к} \geqslant 70$ db). Однако, так как отступление от технических условий незначительное, то можно с этим примириться.

Таким образом, окончательно останавливаемся на величине $d = 2{,}4 \cdot 10^{-2}$.

Перейдем теперь к подбору необходимого коэфициента усиления каскада.

Согласно предварительному расчету усиление высокочастотного каскада должно быть равно 4. Принимая некоторый запас усиления, будем считать, что $K_{в.ч} \geqslant 6$.

Выберем схему трансформаторной связи с малой индуктивностью катушки связи. При таком выборе схемы мы будем иметь увеличение усиления в сторону более коротких волн. Эта неравномерность усиления может быть скомпенсирована во входном устройстве.

Для выбранного нами случая

$$K_0 = S . Z_p \cdot \frac{M}{L_1},$$

откуда

$$Z_p = \frac{\omega \cdot L_1}{d}$$

$$M = \frac{K_0 \cdot L_1}{S \cdot Z_p} = \frac{K_0 \cdot d}{\omega \cdot S}$$

Так как наименьшее усиление будет на самой низкой частоте, то для этой частоты $f_{min} = 545$ kHz ($\lambda = 550$ m) и будем вести подбор величины M.

Согласно условию $K_0 = 6$; крутизна лампы 6К7 $S = 1{,}65$ mA/v $\omega = 2 \cdot \pi \cdot f_{min} = 6{,}28 \times 5 \cdot 45 \cdot 10^5 = 34{,}2 \cdot 10^5$.

Подставим эти величины в формулу для M

$$M = \frac{6 \cdot 2{,}4 \cdot 10^{-2}}{3{,}42 \cdot 10^6 \cdot 1{,}65 \cdot 10^{-3}} = 2{,}55 \cdot 10^{-5} \text{H} = 25{,}5 \ \mu\text{H}.$$

Проверим, какое усиление получится при частоте $f_{max} = 1{,}5 \cdot 10^6$ Hz.

Очевидно, что

$$\frac{K_{01}}{K_{02}} = \frac{Z_{p1}}{Z_{p2}}, \quad K_{01} = K_{02} \frac{Z_{p1}}{Z_{p2}}$$

(значок 1 относится к f_{max}, значок 2 — $_{min}$).

Так как мы приняли, что в пределах диапазона $d = \text{const}$, то

$$\frac{Z_{p1}}{Z_{p2}} = \frac{\frac{\omega_{max} \cdot L_1}{d}}{\frac{\omega_{min} \cdot L_1}{d}} = \frac{\omega_{max}}{\omega_{min}} = \frac{f_{max}}{f_{min}} = p.$$

В нашем случае коэфициент перекрытия

$$p = \frac{1{,}5 \cdot 10^6}{5{,}45 \cdot 10^5} = 2{,}75.$$

Итак, на высшей частоте диапазона $f_{max} = 1{,}5 \cdot 10^6$. Коэфициент усиления равен

$$K_{01} = K_{02} \cdot p = 6 \cdot 2{,}75 = 16{,}5.$$

Последнее, что остается определить, это — индуктивность катушки связи L_a.

$$L_a = \frac{M^2}{k^2 \cdot L_1}$$

Выбираем коэфициент связи $k = 0{,}2$.

Для средневолнового диапазона индуктивность катушки контура L_1 должна быть $L_1 = 200$ μH.

Отсюда

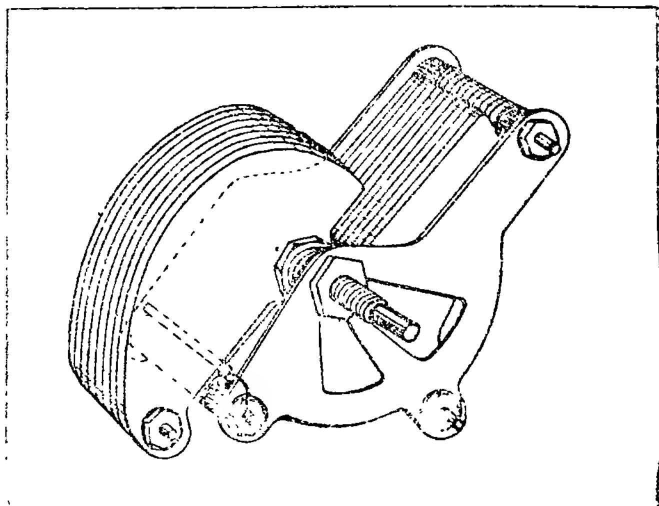
$$L_a = \frac{(25)^2}{(0{,}2)^2 \cdot 200} = 78 \ \mu\text{H}.$$

Расчет закончен.

ОБМЕН ОПЫТОМ

Выключающийся фильтр

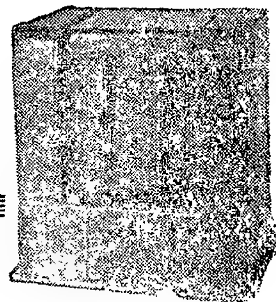
Применение фильтра-пробки значительно увеличивает избирательность приемника. Недостатком фильтра-пробки является понижение чувствительности приемника при ненастроенном фильтре. Для устранения этого недостатка автором использован для фильтра конденсатор, ротор которого замыкался накоротко со статором при полном выведении пластин.



В момент замыкания конденсатора фильтр оказывается выключенным, и поиски станции производятся как на обычном приемнике. При нахождении станций поворотом ручки конденсатора настраивают фильтр, тем самым размыкая конденсатор и включая фильтр в антенну. Устройство замыкателя приведено на рисунке.

Н. А. Г.

ПРИЕМНИК 5НУ-8



В. А. Говядинов

В № 9 журнала „Радиофронт" за 1939 г. было помещено описание приемника с кнопочной настройкой и универсальным питанием. На базе этого приемника разработан образец для промышленности, которому присвоено условное обозначение 5НУ-8 (пятиламповый настольный — универсального питания).

В описании основное внимание будет уделено тем элементам приемника 5НУ-8, которые либо изменены по сравнению с ранее описанными, либо были освещены недостаточно подробно.

Приемник 5НУ-8—5 ламповый (с учетом кенотрона) супергетеродинный приемник с универсальным питанием (от сети 110, 127 и 220 V постоянного или переменного тока) и с кнопочной настройкой на 8 станций в диапазоне от 160 до 1200 kHz (с провалом от 415 до 520 kHz).

Приемник настольного типа выполнен в ящике габаритами 342 × 300 × × 215 mm.

В ящик вмонтирован динамик с постоянным магнитом. Выходная мощность приемника около 0,7 W.

СХЕМА ПРИЕМНИКА

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Первая лампа — пентагрид 6А8 — является первым детектором и гетеродином. Вторая лампа — пентод 6К7 — усиливает промежуточную частоту. Третья лампа — двойной диод-триод 6Г7 — второй детектор, автоматический регулятор силы приема (АРГ) и предварительный усилитель звуковой частоты. Оконечной лампой в приемнике используется стеклянный пентод 15А6-С, имеющий 15-вольтовый накал. Эта лампа предназначена для работы с пониженным анодным напряжением. В качестве кенотрона использована лампа 30Ц6-С, имеющая 30-вольтовый накал. Эти новые лампы, изготовленные в Союзе, предназначены специально для работы в приемнике с универсальным питанием.

Нити накала ламп приемника включены последовательно, а избыток напряжения гасится на сопротивлении в 210 Ω. Это сопротивление в вакууме, помещено в баллоне от металлической лампы.

Кенотрон 30Ц6-С включается по однополупериодной схеме. При таком включении, когда приемник питается от сети постоянного тока, кенотрон является дополнительным сопротивлением, на котором падает напряжение около 10 V. Когда приемник питается от 220 V, он включается в сеть через специальную переходную колодку, в которой замонтировано добавочное гасящее сопротивление в 300 Ω. В приемнике применен электродинамический громкоговоритель с постоянным магнитом, так как небольшое анодное напряжение и незначительный анодный ток не позволяют использовать обычный динамик с подмагничиванием.

Конденсатор C_{19}, включенный параллельно сетевым зажимам приемника, предохраняет сеть от заражения помехами, создаваемыми в выпрямителе. Эти помехи возникают из-за нестационарных процессов, возникающих в выпрямителе при работе кенотрона.

При включении в сеть, „зараженную" помехой другого приемника, в последнем при настройке на станцию появляется неприятный низкочастотный фон. Иногда этот фон возникает и на выходе того приемника, выпрямительное устройство которого само является источником помехи

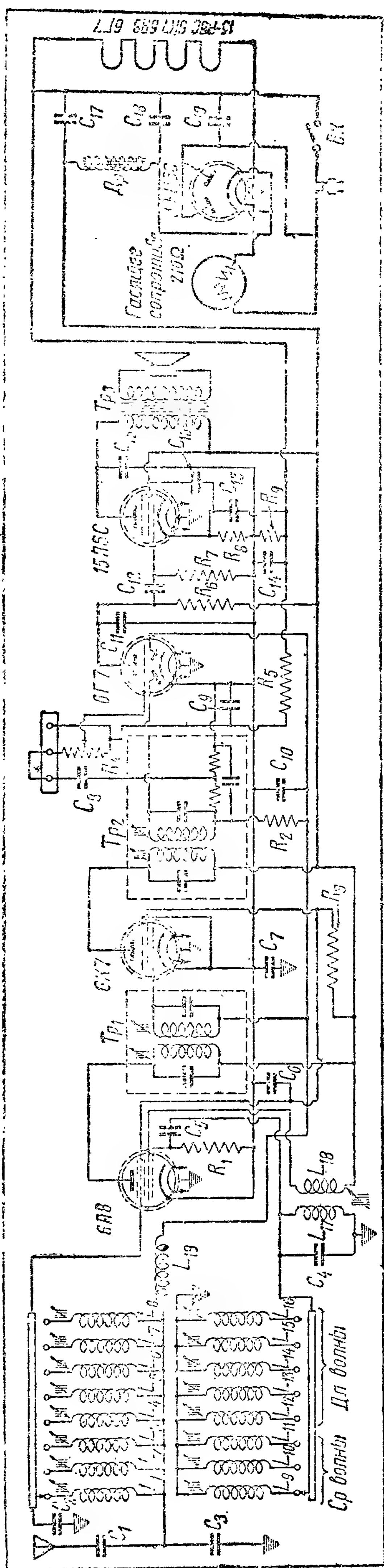


Рис. 1. Принципиальная схема приемника. Данные схемы: $R_1 = 56\,000\ \Omega$; $R_2 = 2{,}2\ M\Omega$; $R_3 = 33\,000\ \Omega$; $R_4 = 2\ M\Omega$; $R_5 = 2{,}2\ M\Omega$; $R_6 = 270\,000\ \Omega$; $R_7 = 0{,}3\ M\Omega$; $R_8 = 300\ \Omega$; $R_9 = 200\ \Omega$; $C_1 = 200\ \mu\mu F$; $C_2 = 500\ \mu\mu F$; $C_3 = 1000\ \mu\mu F$; $C_4 = 500\ \mu\mu F$; $C_5 = 50\ \mu\mu F$; $C_6 = 0{,}25\ \mu F$; $C_7 = 0{,}5\ \mu F$; $C_8 = 0{,}01\ \mu F$; $C_9 = 0{,}25\ \mu F$; $C_{10} = 0{,}1\ \mu F$; $C_{11} = 125\ \mu\mu F$; $C_{12} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{13} = 10\ \mu F$; $C_{14} = 0{,}25\ \mu F$; $C_{15} = 0{,}01\ \mu F$; $C_{16} = 200\ \mu\mu F$; C_{17}, C_{18} по $10\ \mu F$; $C_{19} = 0{,}25\ \mu F$.

(благодаря связи между антенной цепью и осветительной сетью).

Отличительной особенностью описываемого приемника является кнопочная настройка на 8 выбранных станций. Она осуществляется подключением, при нажатии кнопки, в антенную цепь приемника и в цепь гетеродина, соответствующим образом подобранных контуров. Контур образуется путем подключения к постоянному конденсатору различных индуктивностей с подстройкой (подвижные магнетитовые сердечники).

Как видно из схемы приемника (рис. 1) катушки от L_1 до L_8 используются в цепи антенны, а катушки от L_9 до L_{16} — в контуре гетеродина. В приемнике применена емкостная связь с антенной. Таким образом, переход с длинных волн на средневолновый диапазон осуществляется без коммутации. Обратная связь в цепи гетеродина осуществляется катушкой L_{18}. Параллельно катушке L_{17} включаются катушки от L_9 по L_{16}, которые определяют частоту, генерируемую гетеродином.

Дроссель высокой частоты L_{19} предохраняет антенный конденсатор C_3 от закорачивания на высоких частотах конденсатором C_{10}, имеющим большую емкость (0,1 μF). С другой стороны, для низких частот (частоты сети) конденсатор C_3 оказывается зашунтированным конденсатором C_{10}. А так как в приемнике шасси связано с сетью через конденсатор C_7, то в том случае, когда антенна имеет хотя бы небольшую емкостную связь с сетью или землей, на конденсаторе C_3 будет падать напряжение 50-периодного тока, тем большее, чем меньше емкость C_3. Это напряжение переменного тока, как видно из схемы, попадет на сетку пентагрида 6А8 и вызовет появление фона переменного тока.

Обязательным требованием к антенной цепи приемника является сохранение настройки входной цепи при работе с различными антеннами. В схеме приемника 5НУ-8 это достигается включением в цепь антенны конденсатора C_1 емкостью в 200 μμF.

Емкости C_1 и C_2 создают результирующую емкость контура порядка

350 μμF. Такая большая емкость в контуре антенны так же, как и в контуре гетеродина, где она еще больше, выбрана из тех соображений, чтобы настройка контура не менялась при смене ламп и при достаточно большом разбросе собственной емкости катушек.

При выборе числа кнопок приемника необходимо было учесть:

1) что перекрытие диапазона каждой кнопки за счет перемещения магнетитового сердечника возможно лишь на 40% (по частоте);

2) что диапазон принимаемых частот должен быть от 160 до 420 и от 520 до 1200 kHz;

3) что наиболее уплотненный участок диапазона должен быть дублирован с тем, чтобы иметь возможность приема двух близких по частоте радиостанций. Например: РВ-43 и РВ-10; РВ-10 и РВ-87.

Число кнопок, необходимых для перекрытия длинноволнового и средневолнового диапазонов будет

$$n = \lg \frac{f_{max}}{f_{min}} : \lg \alpha,$$

где n — число кнопок,

α — коэфициент перекрытия диапазона для одной кнопки с учетом необходимого перекрытия частичных диапазонов соседних кнопок. Он выбирается равным 1,35,

f_{max} — максимальная частота диапазона,

f_{min} — минимальная частота диапазона.

Для длинноволнового диапазона будем иметь: $n = \frac{0,4}{0,12}$, т. е. > 3. Таким образом, на длинноволновом диапазоне должно быть минимум 4 кнопки.

Для диапазона средних волн $n = \frac{0,36}{0,12} = 3$, т. е. минимум 3 кнопки.

Учитывая, что в длинноволновом диапазоне участок от 200 до 255 kHz чрезвычайно уплотнен мощными советскими передатчиками, в этот участок диапазона надо ввести дополнительно дублирующую кнопку. Тогда общее число кнопок приемника будет равно 8, а распределение их по диапазону следующее:

1-я кнопка—900—1200 kHz; 2-я кнопка—680—900 kHz; 3-я кнопка—515—680 kHz; 4-я кнопка—325—415 kHz; 5-я кнопка—255—325 kHz; 6-я кнопка—200—255 kHz; 7-я кнопка—160—200 kHz; 8-я кнопка—160—200 kHz.

Усилитель промежуточной частоты приемника ничем не отличается от усилителя промежуточной частоты в типовых супергетеродинных приемниках, например, в приемнике 6Н-1. Усилитель звуковой частоты точно так же выполнен по обычной схеме.

Автоматическая регулировка силы приема (АРГ) осуществляется за счет диода лампы 6Г7, которая одновременно служит и в качестве второго детектора.

Включение адаптера выполнено подобно приемнику 6Н-1. Земляной зажим адаптера связан с катодом лампы не непосредственно, а через конденсатор C_9 с целью устранения возможности короткого замыкания сети при подведении к адаптерному зажиму заземленного провода.

В схеме приемника отсутствует фильтр, настроенный на промежуточную частоту. Этот фильтр, как показывает практика, нужен далеко не всегда. Он помогает только в тех случаях, когда в районе города, где ведется прием, работает передатчик на частоте, равной выбранной промежуточной. Для устранения помех в таких случаях можно будет подключать фильтр-пробку последовательно в антенную цепь.

Как видно из схемы рис. 1, минусовый провод питания связан с шасси через конденсатор C_7. Это предохраняет сеть от короткого замыкания при присоединении заземленного провода к шасси.

КОНСТРУКЦИЯ ПРИЕМНИКА

Приемник собирается в фанерном ящике, покрытом кристаллическим лаком. Восемь кнопок выведены через отверстия на горизонтальной полочке ящика. При таком выполнении кнопочной системы при нажиме на кнопку обеспечивается хорошая устойчивость приемника.

Единственная ручка на передней панели ящика служит для регулиров-

ки громкости и включения питания. При повороте ее доотказа влево, приемник выключается, при повороте доотказа вправо — достигается максимальная громкость приема.

На рис. 2 показан вид приемника сзади.

Выходной трансформатор закреплен непосредственно на динамике. Адаптерная планка имеет зажимы *а*, *б*, *в*. При работе с эфира зажимы *а* и *б* замкнуты перемычкой. При работе от адаптера перемычка зажимов *а* и *б* должна быть снята и концы адаптерного шнура должны быть присоединены к зажимам *б* и *в*. Приемник соединяется с громкоговорителем при помощи переходной колодки; таким образом, шасси может быть легко, без каких-либо отпаиваний, вынуто из ящика.

Динамик с постоянным магнитом имеет диффузор диаметром 204 mm. Постоянный магнит из никель-алюминиевой стали обеспечивает индукцию в зазоре около 6000 гаусс.

На рис. 3 показано шасси приемника. Крайняя правая „лампа" — вакуумное гасящее сопротивление в баллоне металлической лампы. На передней стенке шасси закреплен блок настройки приемника, состоящий из катушек самоиндукции антенного контура, контура гетеродина и кнопочного селектора. Конструктивной особенностью блока настройки и кнопочного селектора является то, что передняя стенка кнопочного селектора и плата, на которой

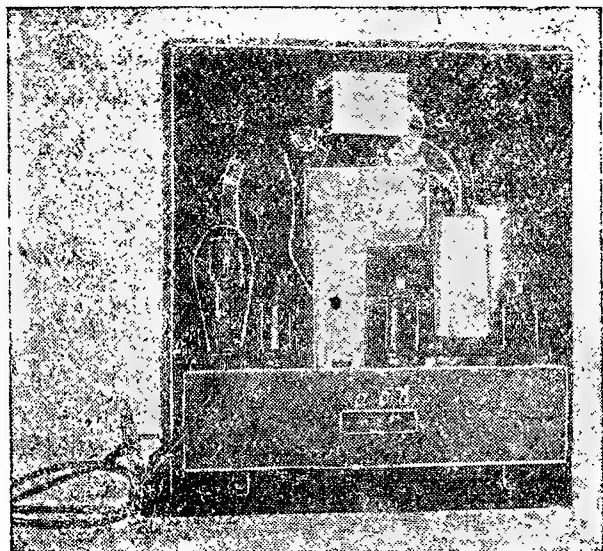


Рис. 2. Вид приемника сзади

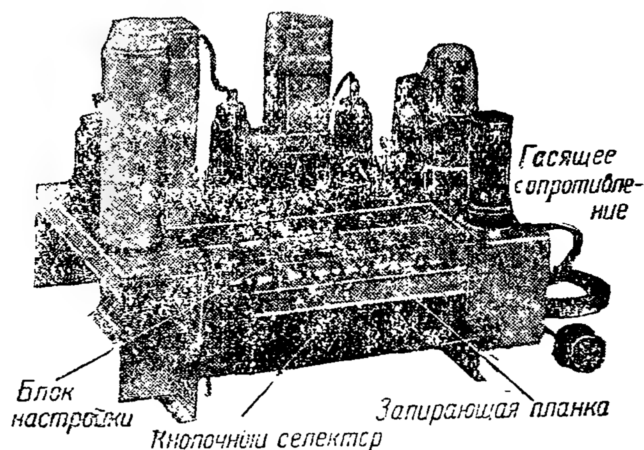


Рис. 3. Вид шасси приемника спереди

собираются катушки, представляют собой одно целое и изготовляются из железного листа, вырубаемого при заготовке шасси приемника. Шасси приемника железное.

Кнопочный селектор, состоящий из запирающей планки и 8 рычагов, с наружной стороны открыт и, таким образом, легко доступен для ремонта.

Рычаги монтируются на двух полочках, выгибаемых из передней стенки кнопочного селектора. Детали кнопочного селектора изготовляются штамповкой. Блок настройки с кнопочным селектором легко может быть вынут из шасси; для этого должны быть отвернуты 4 крепящие его на передней стенке шасси винта и отпаяны 4 провода, связывающие блок настройки с приемником.

Монтаж шасси приемника и регулировка шасси, монтаж и регулировка блока настройки производятся раздельно, после чего блок укрепляется на шасси и приемник в целом подвергается проверке.

Оба электролитических конденсатора укреплены с левой стороны. Это сделано с той целью, чтобы предупредить нагрев электролитических конденсаторов за счет тепла, выделенного кенотроном, гасящим сопротивлением и оконечной лампой (рассеиваемая ими мощность достигает 30 W).

На рис. 4 показан вид шасси приемника снизу с замонтированным на нем блоком настройки. На нижней плате блока настройки расположены регулировочные винты антенного контура и контура гетеродина.

Перемещение магнетитовых сердечников вдоль оси катушки дости-

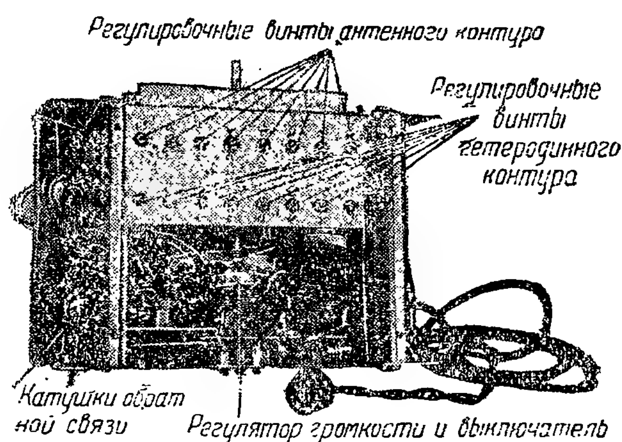


Рис. 4. Вид шасси приемника снизу

гается вращением регулировочных винтов при помощи отвертки, вставляемой в шлицы этих винтов.

Блок настройки вместе с кнопочным селектором показан отдельно на рис. 5. Кнопочный селектор представляет собой 8 фасонных штампованных стальных рычагов. При своем перемещении они замыкают контактные цепи, замонтированные на гетинаксовой плате селектора, расположенной за рычажным устройством. Каждый рычаг снабжен пружинкой, старающейся вернуть рычаг в верхнее положение. При своем перемещении рычаг отодвигает специальную запирающую планку, которая при помощи пружинки давит на рычаг. Когда рычаг опущен вниз до отказа, запирающая планка заскакивает за выступ рычага и удерживает его в этом положении. При нажатии любой другой кнопки, связанный с ней рычаг вначале отодвигает запирающую планку и этим освобождает ранее нажатую кнопку, а затем запирается планкой сам. Таким образом, при нажатии каждой последующей кнопки, предыдущая автоматически возвращается в исходное положение.

Катушки гетеродина и катушки антенны наматываются на цилиндрические каркасы, монтируемые на нижней плате блока. С целью устранения связи между катушками гетеродина и антенны блок настройки снабжается разделительным алюминиевым экраном.

ДЕТАЛИ ПРИЕМНИКА

В приемнике используются стандартные детали, применяющиеся, например, в приемнике 6Н-1. Такими деталями являются трансформаторы промежуточной частоты $Тр_1$ и $Тр_2$. Сопротивления—малогабаритные; все малоемкостные конденсаторы слюдяные (в бакелитовой запрессовке). Конденсаторы большой емкости безиндукционные, типа БИК. Электролитические конденсаторы стандартные, мокрые, емкостью в 16 μF.

Катушки самоиндукции от L_1 до L_{13} мотаются универсальной намоткой, а катушки с L_{14} до L_{16} однослойные цилиндрические. Ширина намотки 10 mm. Только у катушек L_{17} и L_{18} ширина намотки 3 mm. Внутренний диаметр катушки около 13 mm. Все катушки мотаются из провода ПЭШО 0,12. L_1 имеет 340 витков; L_2 — 300 в.; L_3 — 300 в.; L_4 — 225 в.; L_5 — 175 в.; L_6 — 110 в.; L_7 — 82 в.; L_8 — 60 в.; L_9 — 75 в.; L_{10} — 75 в.; L_{11} — 75 в.; L_{12} — 67 в.; L_{13} — 67 в.; L_{14} — 48 в.; L_{15} — 43 в.; L_{16} — 35 в.; L_{17} — 200 в.; L_{18} — 130 в.; L_{19} — 200 в.

Выходной трансформатор собран на железе Ш-18 с толщиной набора 18 mm. Число витков первичной обмотки — 2500; провод ПЭ 0,14. Вторичная обмотка имеет 58 витков, провод ПЭ 0,85.

Дроссель фильтра собран на этом же железе, набор железа 18 mm, число витков 4000, провод ПЭ 0,14.

НАСТРОЙКА И УСТАНОВКА ПРИЕМНИКА

В дне ящика приемника против регулируемых винтов имеются специальные отверстия для настройки контуров.

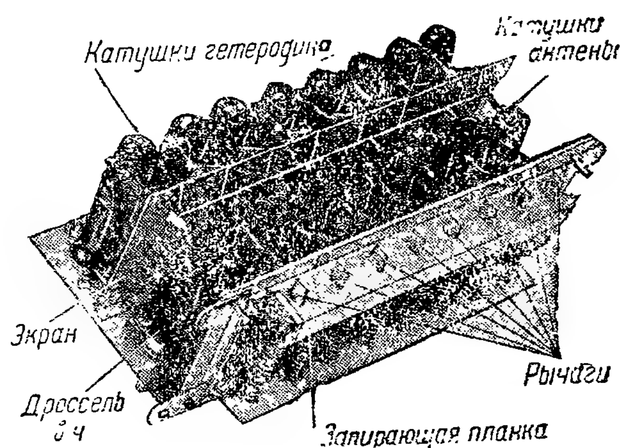


Рис. 5. Блок катушек приемника

Для настройки приемника на выбранную станцию необходимо приемник положить на бок. Выбор станции и „установка“ кнопок на станции производится вращением винтов магнетитовых сердечников при помощи отвертки. Для этой цели винты со шлицами выведены вниз шасси. Верхний ряд этих винтов представляет собой винты катушек гетеродина, нижний — катушек антенны.

После нажатия кнопки, при помощи отвертки, вставленной в шлиц соответствующих данной кнопке винтов, следует вращать винт до нахождения необходимой станции. Сначала необходимо настроить гетеродин и этим найти станцию, затем подстройкой винта антенной катушки добиться получения максимальной громкости.

Приемник может работать как с наружной, так и с комнатной антенной. Для хорошего приема в диапазоне длинных волн следует использовать антишумовую антенну (см. журнал «Радиофронт» № 6 за 1939 г.).

Присоединение заземления к шасси не улучшает приема. Во избежание коротких замыканий сети при неисправном приемнике и ударов током при прикосновении к шасси его не следует заземлять. Зажим на планке антенны, соединенный с шасси, служит только для включения трансформатора антишумовой антенны. В том случае, когда при приеме станции или при присоединении заземления на выходе приемника появляется фон переменного тока, необходимо изменять полярность включения вилки шнура питания приемника в розетке осветительной сети.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИЕМНИКА

Чувствительность приемника порядка 30 μV.

Номинальная выходная мощность приемника, т. е. мощность при клирфакторе 10% составляет около 0,7 W.

Ослабление зеркальной помехи на частоте 160 kHz составляет около 1400 раз, а на частоте 1200 kHz — около 85 раз.

Выпуск автотрансформаторов для повышения напряжения сети

Напряжение электрических сетей, питающих радиоприемные установки, на протяжении суток довольно значительно изменяется; вечером при увеличении нагрузки напряжение падает до 90—100 V вместо номинальных 110—127 V. Нормальная работа радиоприемников при этом нарушается.

Для борьбы с этим неприятным явлением применяются автотрансформаторы, к выпуску которых приступила наша промышленность.

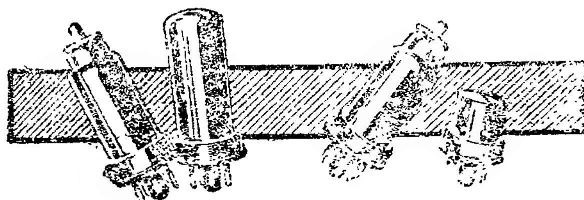
В настоящее время автотрансформаторы начинают выпускаться тремя московскими заводами: Рентгеновским, Трансформаторным и «Радиофронт».

Автотрансформатор рентгеновского завода обеспечивает поддержание постоянного напряжения 120—127 V при колебаниях напряжения сети от 90 до 130 V и 215—220 V — при включении в сеть с напряжением 180—220 V. Напряжение регулируется путем перестановки короткозамкнутой вилки в ряд расположенных по окружности гнезд.

Автотрансформатор завода «Радиофронт» рассчитан на включение в сеть переменного тока с номинальным напряжением 127 V. Пределы регулировки те же, что и в автотрансформаторе Рентгеновского завода. Мощность — порядка 100—120 W.

Автотрансформатор трансформаторного завода значительно мощнее первых двух образцов: при испытании он без перегрева выдерживал нагрузки в 400—450 W. Этот автотрансформатор дает возможность получить напряжение 110 V при колебаниях сети от 90 до 130 V.

В. А. З.



Усилитель низкой частоты

Н. Борисов
Лаборатория журнала „Радиофронт"

Описываемый в настоящей статье усилитель низкой частоты, разработанный в лаборатории журнала «Радиофронт», может быть использован для воспроизведения граммофонных пластинок, а также для любительской звукозаписи.

Схема усилителя обычная. Для улучшения качества звучания в схему введена отрицательная обратная связь. Выходной каскад работает на лучевой лампе 6Л6, что улучшает качество работы усилителя. Мощность, отдаваемая усилителем, доходит до 5—6 W.

СХЕМА

Принципиальная схема усилителя приведена на рис. 1. Как видно из схемы, усилитель имеет всего две лампы. Первая лампа, работающая в каскаде предварительного усиления 6Ж7, включена пентодом.

пропускания частот звукового спектра, при достаточно прямолинейной частотной характеристике усилителя в целом.

В цепь управляющей сетки первой лампы включено переменное сопротивление R_1, являющееся утечкой сетки первой лампы и ручным регулятором громкости.

Отрицательное смещение на управляющую сетку лампы 6Ж7 подается с сопротивления R_2, включенного в цепь катода. Конденсатор C_2 блокирует это сопротивление.

Напряжение на экранную сетку лампы 6Ж7 подается через сопротивление R_5, на котором падает излишек анодного напряжения.

В анод лампы 6Ж7 включены: нагрузочное сопротивление R_4 и развязывающий фильтр, состоящий из сопротивления R_3 и конденсатора C_1.

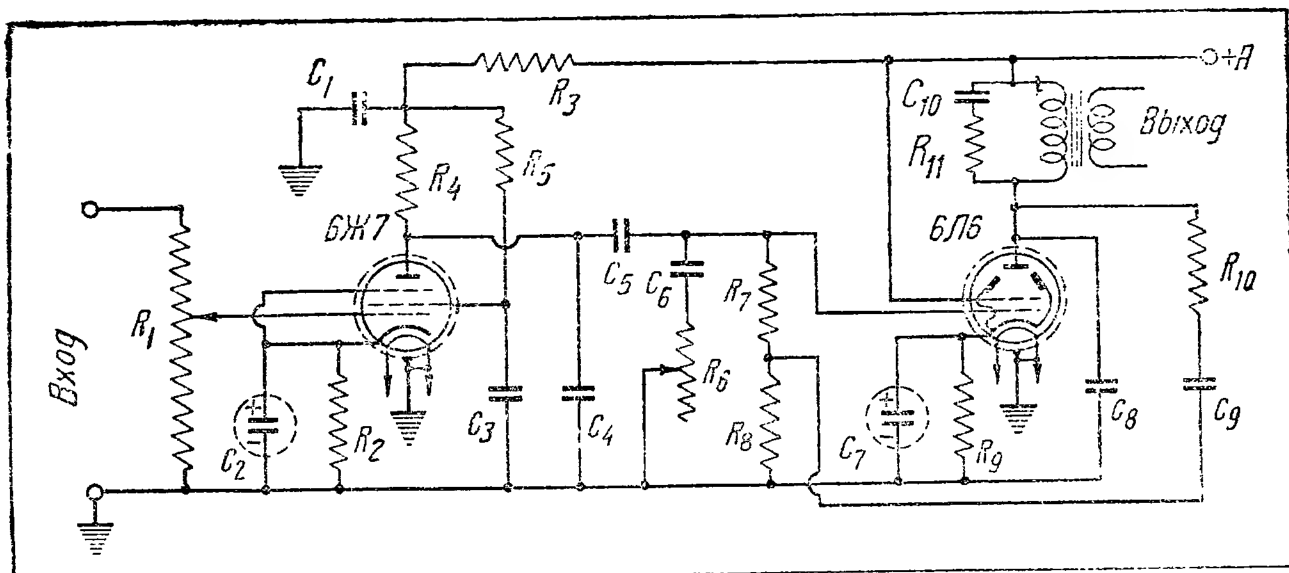


Рис. 1

Лампа 6Ж7 выбрана для того, чтобы обеспечить нормальную раскачку выходного каскада, в котором применена отрицательная обратная связь, требующая для нормальной работы оконечного каскада повышенного напряжения раскачки.

В выбранном нами режиме лампа 6Ж7 отдает до 110 V, при коэфиценте усиления каскада равном примерно 160. Этого напряжения, как показали произведенные измерения, вполне достаточно для раскачки оконечного каскада при выбранном проценте отрицательной обратной связи.

Для улучшения воспроизведения низких частот величины емкостей C_2, C_3 и C_5 несколько больше обычных. Для улучшения воспроизведения высоких частот снижена величина анодной нагрузки (сопротивление R_4). Это позволило значительно расширить полосу

Конденсатором связи между первой и второй лампами служит конденсатор C_5. Для стабилизации работы первого каскада усилителя между анодом и землей включена емкость C_4.

Сопротивление R_7 вместе с сопротивлением R_8 является утечкой сетки выходной лампы. Отрицательное смещение на управляющую сетку этой лампы подается с сопротивления R_9, включенного в цепь катода. Конденсатор C_7 блокирует это сопротивление.

Постоянный конденсатор C_6 и переменное сопротивление R_6 составляют ручной регулятор тембра передачи.

В анодную цепь оконечной лампы параллельно первичной обмотке выходного трансформатора включен постоянный тон-корректор, состоящий из конденсатора C_{10} и сопротивления R_{11}.

Чтобы предотвратить возникновение паразитной генерации на низкой частоте, с анода лампы 6Л6 на землю включен постоянный конденсатор C_8.

В выходном каскаде усилителя применена отрицательная обратная связь, включенная по так называемой шунтовой схеме с реостатно-емкостным делителем напряжения. Эта схема заметно улучшает работу всего усилителя в целом.

Цепь отрицательной обратной связи состоит из сопротивлений R_8 и R_{10} и конденсатора C_9, соединенных последовательно.

Экранная сетка лампы 6Л6 присоединена непосредственно к плюсу выходного напряжения. Режимы ламп приведены в табл. 1.

Таблица 1

Наименование ламп	Напряжение накала в V	Напряжение на аноде в V	Напряжение на экранной сетке в V	Смещение на сетке в V
Пентод 6Ж7 (предварительный каскад) . .	6—6,3	40—50	20—25	—1,5
Тетрод 6Л6 (выходной каскад) .	6—6,3	250	250	—14

Выпрямитель усилителя должен давать напряжения не менее 250 V при силе тока около 100 mA (учитывая подмагничивание динамика).

Схема выпрямителя обычная, двухполупериодная.

Наиболее подходящими силовыми трансформаторами для выпрямителя будут трансформаторы Одесского радиозавода ТС-75, ТС-100 и ТС-6. У первых двух придется домотать накальные обмотки, как это уже описывалось в «Радиофронте» (№ 15—16 за 1938 г.). Также можно использовать силовой трансформатор завода «Радиофронт» типа ТУ-39.

Дроссель фильтра — типа ДС-75 Одесского радиозавода или любой, соответствующий по своим электрическим данным вышеуказанному дросселю. Конденсаторы фильтра — электролитические по 10 μF каждый, всего две штуки, на рабочее напряжение 450 V Воронежского радиозавода «Электросигнал».

Кенотрон типа 5Ц4 или 5Ц4С.

ДЕТАЛИ

Переменные сопротивления R_1 и R_6 завода им. Орджоникидзе. Если усилитель монтируется вместе с выпрямителем, то одно из этих сопротивлений должно иметь сетевой выключатель.

Сопротивление R_3 типа СС или проволочное, остальные сопротивления обычные коксовые.

Сопротивления имеют следующие величины: $R_1 = 500\,000$ Ω; $R_2 = 1\,300$ Ω; $R_3 = 50\,000$ Ω; $R_4 = 200\,000$ Ω; $R_5 = 1\,000\,000$ Ω; $R_6 = 500\,000$ Ω; $R_7 = 1\,300\,000$ Ω; $R_8 = 20\,000$ Ω; $R_9 = 170$ Ω; $R_{10} = 80\,000$ Ω; $R_{11} = 10\,000$ Ω.

Постоянные конденсаторы имеют следующие величины: $C_1 = 0{,}1$ μF БИК; $C_2 = 50$ μF 40 V (электролитик); $C_3 = 0{,}5$ μF БИК; $C_4 = 150$ μμF; $C_5 = 20\,000$ μμF; $C_6 = 5000$ μμF; $C_7 = 50$ μF 40 V (электролитик); $C_8 = 5000$ μμF; $C_9 = 0{,}5$ μF БИК; $C_{10} = 10\,000$ μμF.

Конденсатор C_5 должен быть обязательно слюдяным, хорошего качества (его можно собрать из нескольких постоянных конденсаторов, соединенных параллельно).

Ламповые панельки — семиштырьковые для металлических ламп Одесского радиозавода.

ДИНАМИК И ВЫХОДНОЙ ТРАНСФОРМАТОР

Наиболее рекомендуемыми являются динамики Тульского радиозавода № 7 типа ДД-3 и «Акустик», а также динамик Воронежского радиозавода типа ДП-37 от приемника 6Н-1. Они по своей мощности вполне пригодны для описываемого усилителя.

Выходной трансформатор можно изготовить на железе Ш-15, Ш-19. Сечение сердечника 5 cm² с воздушным зазором в 0,1 mm. Первичная обмотка имеет 3000 витков провода ПЭ 0,12—0,15. Число витков вторичной обмотки подбирается в зависимости от сопротивления звуковой катушки динамика.

КОНСТРУКЦИЯ И МОНТАЖ

Учитывая, что радиолюбители обычно не строят отдельно мощные усилительные блоки, а монтируют усилитель низкой частоты вместе с приемником, мы не описываем законченной конструкции с монтажной схемой, эскизами расположения деталей и пр.

Усилитель также можно смонтировать в ящике от патефона, в отдельном ящике вместе с граммофонным мотором, выпрямителем и динамиком и пр.

При монтаже усилителя рекомендуем придерживаться следующих указаний. Сеточные провода желательно делать возможно короче; все сопротивления, идущие к ламповым электродам, припаиваются прямо к лапкам ламповых панелек. Монтаж нужно производить прямыми и короткими проводниками. Необходимо экранировать провод, идущий к управляющей сетке лампы 6Ж7, и провода, которые пойдут от усилителя к адаптеру. Экранирующую оболочку нужно заземлить.

НАЛАЖИВАНИЕ УСИЛИТЕЛЯ

Налаживание усилителя начинается с установления рекомендуемого режима ламп при помощи высокоомного вольтметра. Затем на слух производится регулировка тембра передачи, что достигается подбором конденсаторов C_6 и C_{10} и сопротивления R_{11}.

При возникновении паразитной генерации придется несколько увеличить емкость конденсатора C_4. Однако, увеличение его емкости влечет за собой некоторый завал высоких частот. Паразитная генерация может воз-

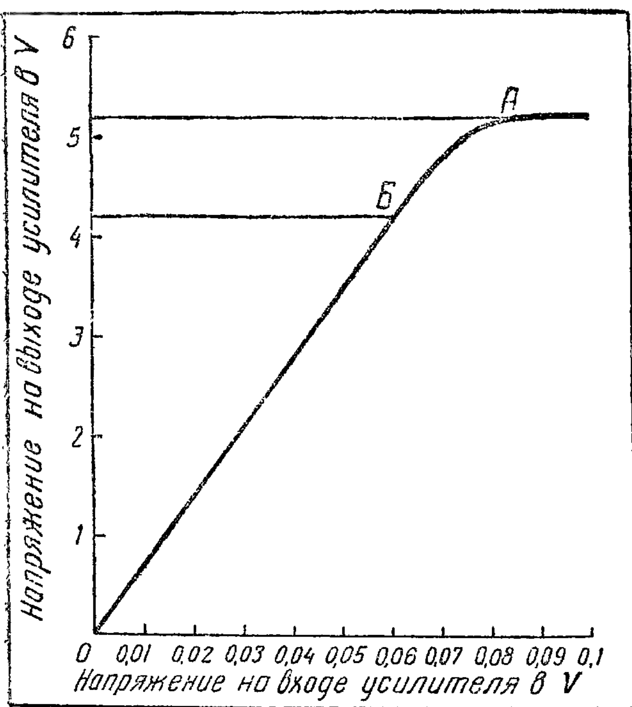


Рис. 2

никнуть из-за неудачного расположения проводников. Особенно опасна в этом отношении близость проводов сетки первой лампы и анода оконечной лампы. В таком случае провода придется раздвинуть подальше друг от друга.

Если радиолюбитель хочет особенно подчеркнуть высокие частоты (5000—10 000 Hz), то в таком случае следует уменьшить величину анодной нагрузки лампы 6Ж7 (сопротивление R_4). Однако, уменьшение R_4, конечно, снижает коэфициент усиления каскада.

Для подчеркивания низких частот (от 200 Hz и ниже) можно увеличивать величины конденсаторов C_2, C_3 и C_5.

Не следует давать на анод лампы 6Л6 больше 250—260 V. При бо́льшем анодном напряжении резко увеличится анодный ток лампы 6Л6 и может произойти перенасыщение сердечника выходного трансформатора, из-за чего могут совершенно пропасть низкие частоты.

ХАРАКТЕРИСТИКИ УСИЛИТЕЛЯ

На рис. 2 приведена амплитудная характеристика усилителя. Из этой характеристики видно, что неискаженная выходная мощность усилителя равна 5,88 W и что выходная лампа таким образом используется полностью.

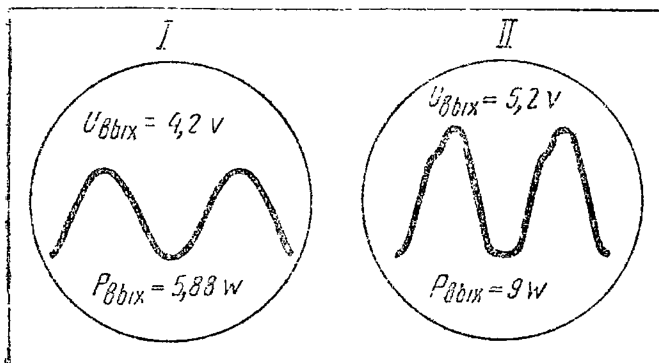


Рис. 3

Наибольшая мощность, которую можно получить от усилителя, равна 9 W, но при этом уже будут наблюдаться заметные на слух искажения.

Как видно из амплитудной характеристики, достаточно дать на вход усилителя напряжение всего в 0,05—0,06 V, чтобы на выходе его снять полную мощность. Практически любой наш адаптер раскачает описываемый усилитель.

На рис. 3 приведены две осциллограммы, которые показывают наличие нелинейных искажений при различной величине мощности, отдаваемой усилителем. В верхней части рисунка указаны напряжения в вольтах на звуковой катушке динамика, а внизу — отдаваемая мощность, при которой снята данная кривая.

Первая осциллограмма 1 показывает, что нелинейных искажений совершенно нет, так как полученная синусоида соответствует той форме сигнала, который подается на вход усилителя. Эта осциллограмма соответствует точке *Б* амплитудной характеристики (рис. 2).

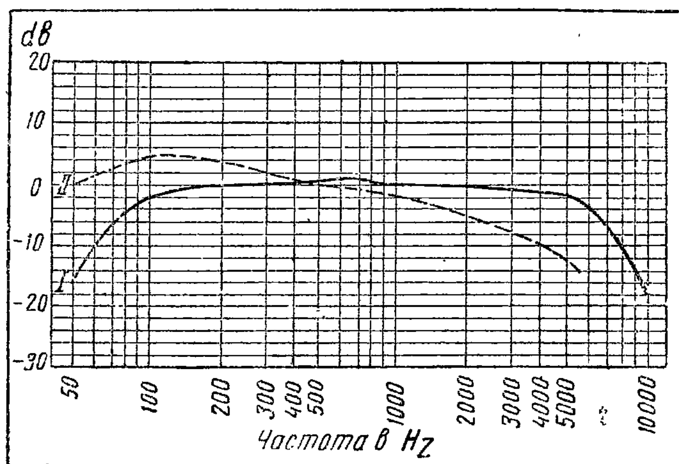


Рис. 4

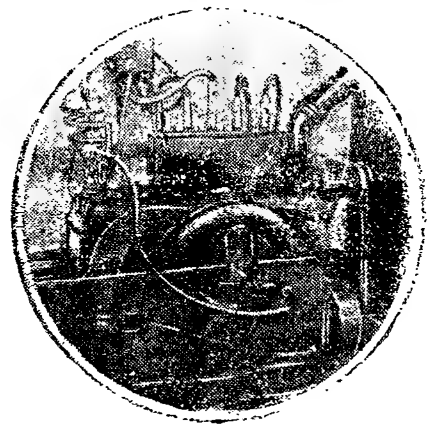
Вторая осциллограмма показывает, что форма синусоидальной кривой исказилась и сильные нелинейные искажения слышны на слух. Эта осциллограмма соответствует точке *А* на амплитудной характеристике (рис. 2).

На рис. 4 приведена частотная характеристика всего усилителя в целом. Как видно из приведенной кривой, усилитель обеспечивает прохождение частот от 100 до 5000 Hz с очень незначительным завалом в 1 db. Вся характеристика достаточно прямолинейна. Такая частотная характеристика усилителя была получена за счет правильного подбора переходных емкостей, тонкоррекции и малой собственной емкости выходного трансформатора.

Действие ручного регулятора тембра (R_6, C_6) также показано на рис. 4 (кривая *II*). Как видно из кривой, регулятор довольно сильно поднимает низкие частоты (50—200 Hz) и достаточно срезает высокие частоты.

Все приведенные результаты измерений показывают, что такой простой по схеме и несложный в изготовлении усилитель низкой частоты дает очень неплохие результаты.

ПОМЕХИ ОТ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ



Инж. Ф. Э. Ильгекит, А. В. Федотов

Наибольшей интенсивности помехи от системы зажигания двигателей внутреннего сгорания достигают в спектре частот 10—35 MHz. Отсюда вытекает безусловная необходимость постановки защиты на все автомобильные двигатели и вообще на двигатели внутреннего сгорания с электрическим зажиганием.

ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С БАТАРЕЙНЫМ ЗАЖИГАНИЕМ

С точки зрения возникновения помех вся схема электрооборудования автомобиля может быть подразделена на основную — схема собственно зажигания, и вспомогательную — электрический запуск двигателя, освещение, звуковой сигнал и др.

Абсолютное большинство автомобилей отечественного производства оборудовано двигателями с батарейным зажиганием, например, ГАЗ-А, ГАЗ-АА, ЗИС-101, М-1 и др. Это же относится и к большинству тракторов.

Полная схема электрооборудования современного автомобиля с батарейным зажиганием приведена на рис. 1. Здесь: *1* — свечи, *2* — провод высокого напряжения от бобины к распределителю, *3* — провод от бобины к прерывателю, *4* — динамомашина, *5* — проводка к звуковому сигналу, *6* — радиоприемник, *7*, *8*, *9* — проводка к световым сигналам, *10* — электропечь, *11* — стартер, *12* — аккумулятор.

Схема оборудования описываемого ниже 4-цилиндрового двигателя ГАЗ-АА отличается от приведенной на рис. 1 тем, что в ней отсутствуют радиоприемник и электропечь.

Помехи, создаваемые вспомогательной схемой электрооборудования, наблюдаются только в моменты электрического запуска двигателя, включения и выключения освещения и звукового сигнала и имеют относительно небольшую интенсивность.

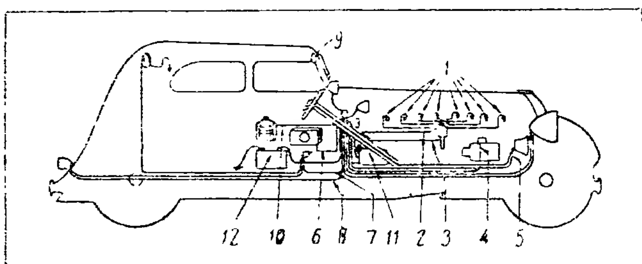


Рис. 1

Помехи же, создаваемые основной схемой электрооборудования автомобиля — системой зажигания — имеют очень большую интенсивность и исчезают только при полной остановке двигателя.

Принципиальная схема зажигания автомобиля ГАЗ-АА приводится на рис. 2. Здесь *1* — свечи (у автомобиля ГАЗ-АА 4 шт.), *2* — распределитель высокого напряжения, *3* — прерыватель низкого напряжения, *4* — вторичная и первичная обмотки бобины *5* — стартер (электромотор для запуска двигателя), *6* — аккумулятор, *7* — динамомашина, *8* — выключатель стартера.

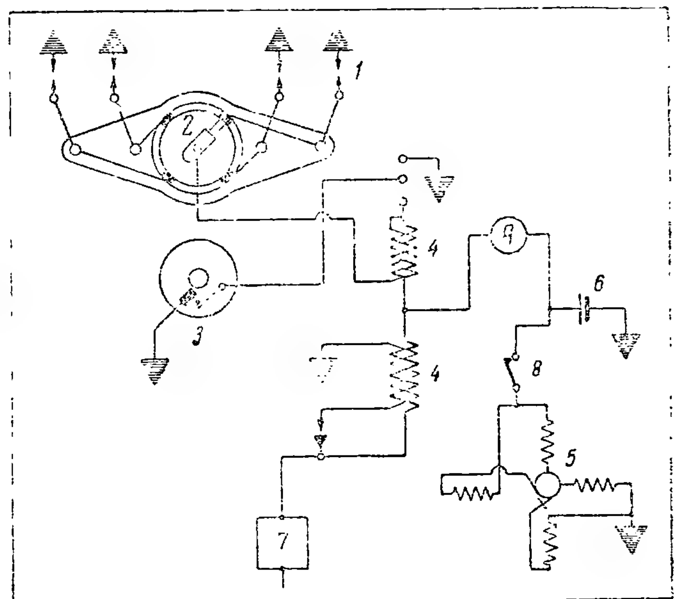


Рис. 2

При малых оборотах двигателя внутреннего сгорания схема зажигания получает электроэнергию от аккумулятора, т. е. имеет место чисто батарейное зажигание.

При больших оборотах динамомашина автоматически (посредством реле) подключается к цепи зажигания и питает ее. Аккумулятор же при этом заряжается током динамо.

ИСТОЧНИК ПОМЕХ

Основным генератором высокочастотных помех являются искровые промежутки свечей и распределителя (рис. 3), а основными излучающими цепями — соединительные провода между свечами и распределителем, между распределителем и бобиной и т. д.

На рис. 4 дана примерная схема распространения помех от основных источников — свечей и распределителя. Условные обозначения одни и те же.

Несколько иными путями распространяются помехи, создаваемые прерывателем низкого напряжения и динамомашиной. Эти источники помех вообще являются второстепенными.

В силу того, что высокая частота проходит также и по корпусу двигателя, масса последнего представляет собой излучающую систему. Точно так же излучающей системой является и цепь прерывателя.

ИНТЕНСИВНОСТЬ ПОМЕХ

Система зажигания двигателя в совокупности с его корпусом представляет собой мощную излучающую систему, создающую помехи в очень широком спектре частот. Излучение энергии происходит во все стороны примерно с одинаковой интенсивностью.

На рис. 5 даны кривые величин помех на длинных волнах, снятые прибором на разных

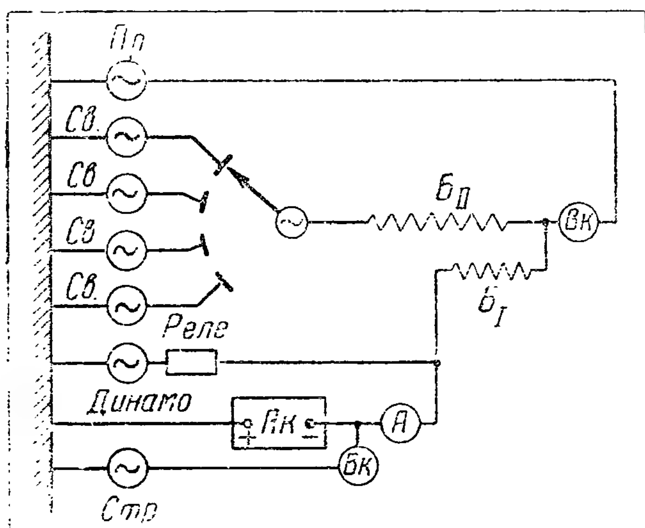


Рис. 3

расстояниях от работающего двигателя. В диапазоне 200—1500 kHz помеха возрастает с 200 μV при 1500 kHz до 400 μV при 200 kHz. Эти величины помех получены при измерении с антенны, расположенной над двигателем.

На длинных волнах с увеличением расстояния напряженность поля помехи очень быстро убывает. Это объясняется тем, что благодаря преобладанию емкостного воздействия в близкой зоне на длинных волнах напряжение помехи убывает обратно пропорционально кубу расстояния от источника помех.

На коротких и ультракоротких волнах абсолютные величины помех на близких расстояниях меньше, но зона воздействия непосредственного излучения значительно больше.

ЗАЩИТА ОТ ПОМЕХ И ПОДАВЛЕНИЕ ПОМЕХИ

Мешающее действие на окружающие установки токов высокой частоты, проходящих по системе зажигания двигателя, объясняется как непосредственным электромагнитным излучением, так и емкостным воздействием.

В цепях зажигания по высокой частоте имеют место частичные резонансы, усиливающие интенсивность помехи на том или ином участке диапазона.

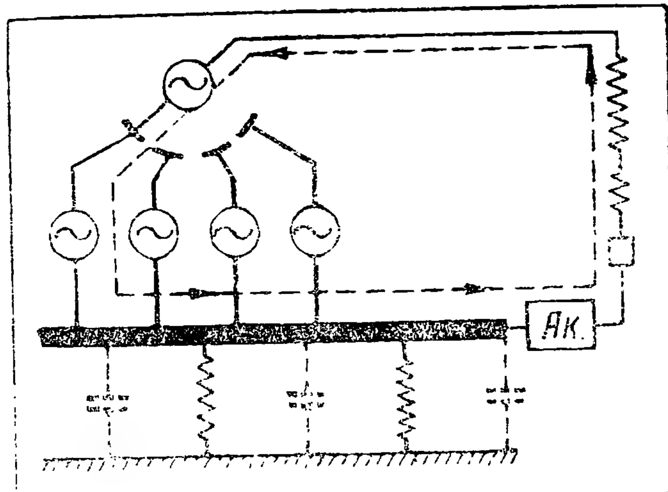


Рис. 4

Для двигателя ГАЗ-АА и М-1 в качестве защитных приспособлений применены сопротивления в тех цепях, в которых имеются частичные резонансы, и полная экранировка всей системы зажигания двигателя.

Из рис. 6 видно, что полная защита системы зажигания двигателя заключается в следующем:

1. Включение сопротивлений по 15 000 Ω в цепи распределителя и отдельных свечей (в указанных цепях применялись графитовые сопротивления $R_{1,2,3,4}$ и R_5 по 15 000 Ω).
2. Экранировка распределителя, бобины и аккумулятора.
3. Экранировка самих свечей.
4. Экранировка всех соединительных проводов и выводов.

Чем тщательнее выполнена экранировка указанных частей и проводов, тем меньше будет электромагнитное воздействие системы зажигания на окружающую среду.

Ни одно из перечисленных мероприятий в отдельности не дает равномерного подавления помех на всех диапазонах волн. Так, применение одной экранировки двигателя, не давая сколько-нибудь ощутительного эффекта в коротковолновой части диапазона, снижает помехи в ультракоротковолновом диапазоне и почти полностью защищает от помех, создаваемых двигателем, в области средних и длинных волн.

В заголовке статьи дан общий вид двигателя с поставленными на нем всеми вышеуказанными защитными устройствами.

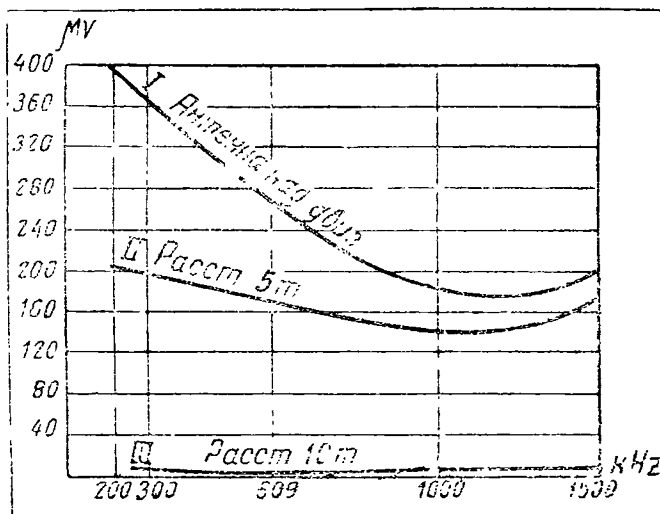


Рис. 5

Конечно, в менее ответственных случаях можно ограничиться частичной защитой, т. е. применением или только сопротивлений, или одной экранировки.

Рис 6

Совместное применение названных выше защитных приспособлений (экранировка и сопротивления) дает практически полное уничтожение помех во всем диапазоне от 5 до 2000 m.

ЗАЩИТА ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ С ЗАЖИГАНИЕМ ОТ МАГНЕТО

Двигатели с системой зажигания от магнето у нас мало распространены, но, поскольку есть стационарные и передвижные установки, оборудованные двигателями внутреннего сгорания с зажиганием от магнето, то и они, как источник помех, подлежат оборудованию соответствующей защитой.

Ниже приводится пример защиты небольших двигателей типа Л-6. Зажигание в Л-6 производится от магнето. Схема зажигания двигателя Л-6 очень проста: высокое напряжение с коллектора магнето по двум проводам подается на две свечи.

Магнето представляет собою магнито-электрическую машину, на якоре которой имеются две обмотки: толстая (низкого напряжения) и тонкая (высокого напряжения). На конце валика якоря укреплены прерыватель и распределитель.

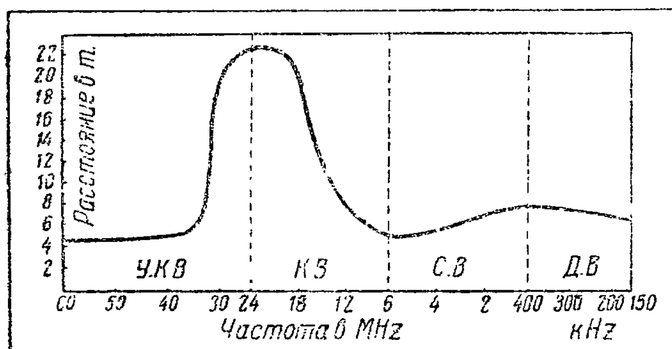


Рис. 7

В моменты размыкания прерывателем тока в первичной обмотке якоря, во вторичной (тонкой) обмотке возникают импульсы тока

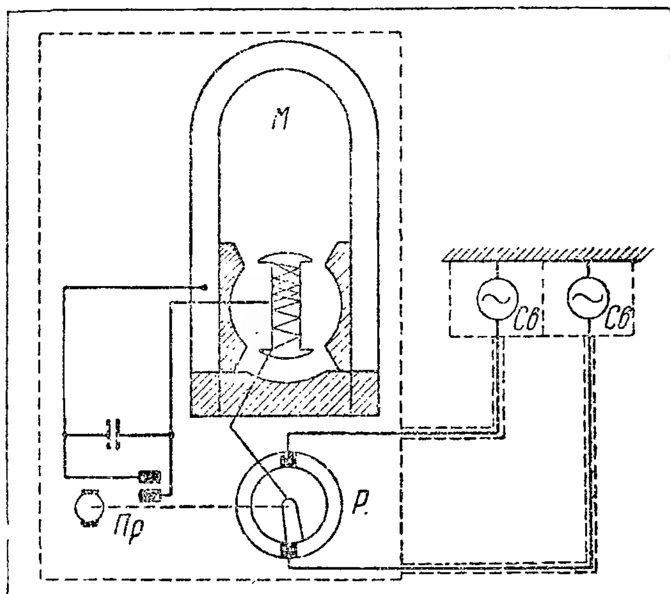


Рис. 8

высокого напряжения, которые подводятся через соответствующие щетки к свече и там через искровой промежуток замыкаются на корпус («массу») и затем на вторичную обмотку магнето.

Для усиления импульсов высокого напряжения вторичной обмотки прерыватель блокируется конденсатором.

Генерируемые искровым промежутком колебания высокой частоты распространяются по подводящим проводам и излучаются в пространство в виде помех импульсного характера.

На рис. 7 приводится кривая силы слышимости помехи на разных диапазонах. Из этой кривой видно, что наибольшая зона слышимости имеет место в диапазоне коротких волн (10—35 MHz).

Для защиты от помех, создаваемых двигателем с зажиганием от магнето, может быть предложено несколько средств.

Если необходимо, например, избавиться от помех в диапазоне ультракоротких волн, то достаточно эффективная защита получается при установке в системе зажигания в цепях свечей сопротивлений по 15 000 Ω.

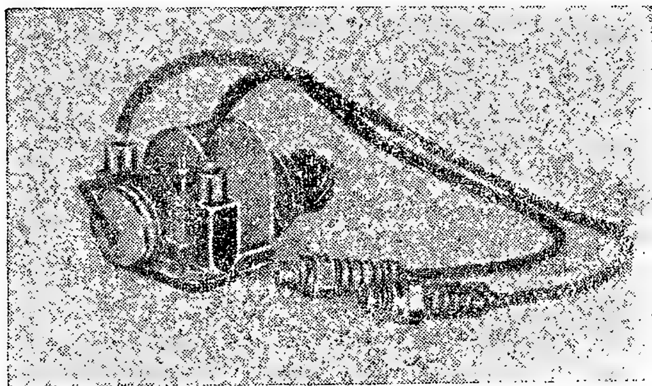
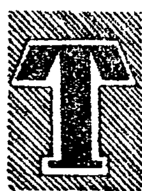


Рис. 9

Если же мы хотим подавить помеху в диапазоне длинных, коротких и ультракоротких волн, то необходимо применить экранировку.

На рис. 8 дана схема экранированной системы зажигания от магнето, а на рис. 9 показан общий вид этой экранировки.



ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ПРИЕМНИК ТЭ-1

Инж. И. М. Загороднев
Инж. Б. С. Мишин

Телевизионный приемник типа ТЭ-1 является первым образцом установки с большим экраном, разработанной советскими специалистами. ТЭ-1 предназначен для приема высококачественных телепередач на большой экран и одновременного приема звукового сопровождения с расчетом на обслуживание аудитории в 100—150 человек.

Общий вид телевизионного приемника показан на рис. 1.

Прием изображений на большой экран в данной установке основан на использовании специальной электронно-лучевой трубки и соответствующей проекционной системы (рис. 2).

Телевизионный приемник типа ТЭ-1 характеризуется следующими основными данными:

Размер принимаемого изображения 100 × 120 cm.

Четкость 240—343 строки, 25 кадров в sec.

Диапазон принимаемых волн —4—8 m.

Чувствительность радиоприемника 1 mV.

Полоса пропускания: по частоте изображения до 1,5 MHz, по звуковой частоте — до 8 000 Hz.

Громкоговоритель электродинамического типа (7 W).

Количество ламп 33 (включая кинескоп).

Ручек управления: с внешней стороны —14, внутри —4.

Питание от сети переменного тока 105—127 V.

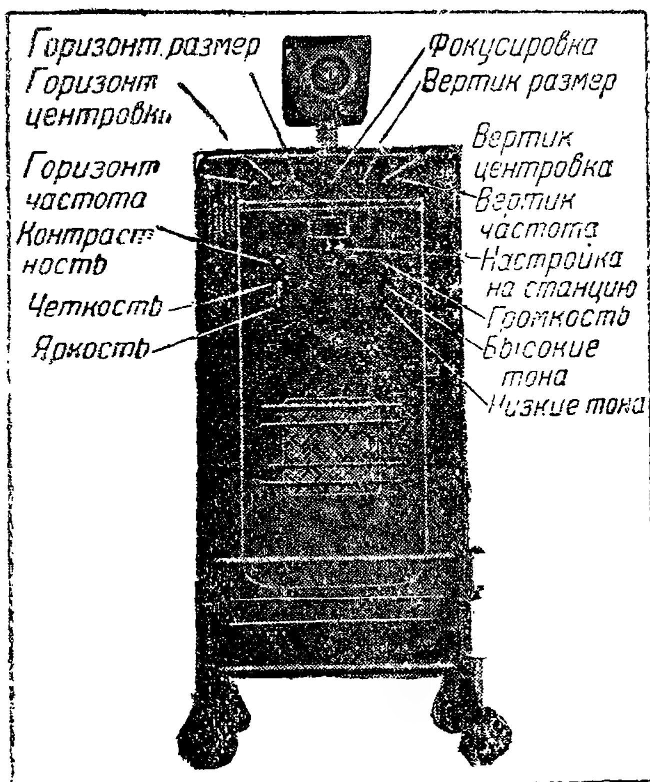


Рис. 1. Внешний вид телеприемника ТЭ-1

Потребляемая мощность —400 W.

Данная установка обеспечивает прием изображения на экран 100 × 120 cm при средней освещенности 5—7 люкс. В ближайшее

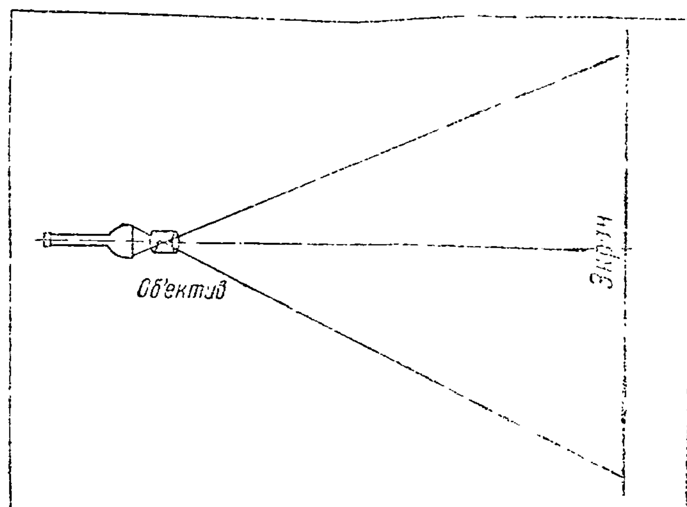


Рис. 2. Оптическая схема телевизора

время будет произведен серийный выпуск телеприемников типа ТЭ-1, которые будут установлены в различных культурнополитических центрах Москвы и Ленинграда.

УКВ ПРИЕМНИК

Супергетеродинный укв приемник имеет один высокочастотный канал до 1-го детектора включительно и два самостоятельных канала по промежуточной частоте. Канал промежуточной частоты изображения настроен на $F_{пр.из} = 11$ MHz с полосой пропускания 1,5 MHz и промежуточной частоты звукового сопровождения — на $F_{пр.зв} = 8{,}75$ MHz с полосой пропускания 0,2 MHz.

Настройка на принимаемые сигналы производится одной ручкой, управляющей гетеродинной и входными цепями телеприемника. Градуировка шкалы указывает частоту звукового сопровождения, на которую настроен вход.

За промежуточным усилителем звука следует 2-й детектор, автоматический регулятор громкости, усилитель звуковой частоты с высокочастотными и низкочастотными регуляторами тона и динамик на 7 W выходной неискаженной мощности.

За промежуточным усилителем телевизионных сигналов следует 2-й детектор и автоматический регулятор контрастности (АРК), не зависимый от звукового АРГ. Со 2-го детектора сигналы подаются на усилитель сигналов изображения и усилитель сигналов синхронизации. Первый из них обеспечивает полосу

Антенна
Промежуточная частота звука
1п.зв. 2п.зв. 3п.зв.
2дет. и АРГ
Звуковая частота
Динамик
6Д6 (12) 6Д6 (13) 6Д6 (14) 6N6 (15) 6F5 (16) 6C5 (17) 2A3 (18) 2A3 (19)
1дет.
A305A (2)
Усилитель АВК
79 (5)
Частота изображения
1п.из. 2п.из. 3п.из. 4п.из.
1ч.из. 2ч.из.и детальность 3ч.из.и яркость
Кинескоп (29)
6Д6 (3) 6Д6 (4) A306A (5) A305A (6) 6H6 (7) 6Д6 (9) 6F7 (10) 85 (11)
76 (1)
Промежуточная частота изображения
2дет. и АВК
Усил.синхрониз. и цепи,генерир. пилообразные и импульсы
Отклоняющие цепи
Выход вертикальных -ных сигналов
Гетеродин
Усилитель синхронизации
Выпрямитель
Низкое напряжение
Аноды кинескопа первый второй
6A6 (22) 6A6 (23) 6A5 (20) 6C6 (21)
В В В
Разделение синхрон. и выход вертикальной синхронизации
Вертикаль-ный генератор и разрядная лампа
Выход горизон-тальных сигналов
5Z3 (30) 5Z3 (31) 879 (32) 878 (33)
6C6 (24) CA6 (25) 42 (26) 42 (27) 1V (28)
Г Г Г Г Г
Выход гори-зонтальной синхронизации
Горизонтальный генератор и раз-рядная лампа
Горизонтальный демпинг
~110 v

Рис. 3. Скелетная схема ТЭ-1

Сборка антенной трубки с разрядниками
~3170
400 400 150 280 280 280 280 300 1500 ~390
к земле

Рис. 4. Антенное устройство (диполь)

пропускания 1,5 MHz. С выхода его сигналы подаются на управляющую сетку (цилиндр Венельта) кинескопа.

В канале синхронизации сигналы синхронизации отделяются методом амплитудной селекции от сигналов изображения. Затем реостатно-емкостными фильтрами они отделяются друг от друга и поступают на два самостоятельных усилителя. Усиленные кадровые и строчные импульсы подаются на соответствующие развертывающие устройства.

Схема прохождения сигналов по всем трактам телеприемника приведена на рис. 3.

В качестве антенного устройства применяется полуволновый диполь (рис. 4).

ВХОД И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

Входные цепи телеприемника пропускают полосу в 2,25 MHz с завалом, не превышающим 10—15% на диапазоне 30—84 MHz.

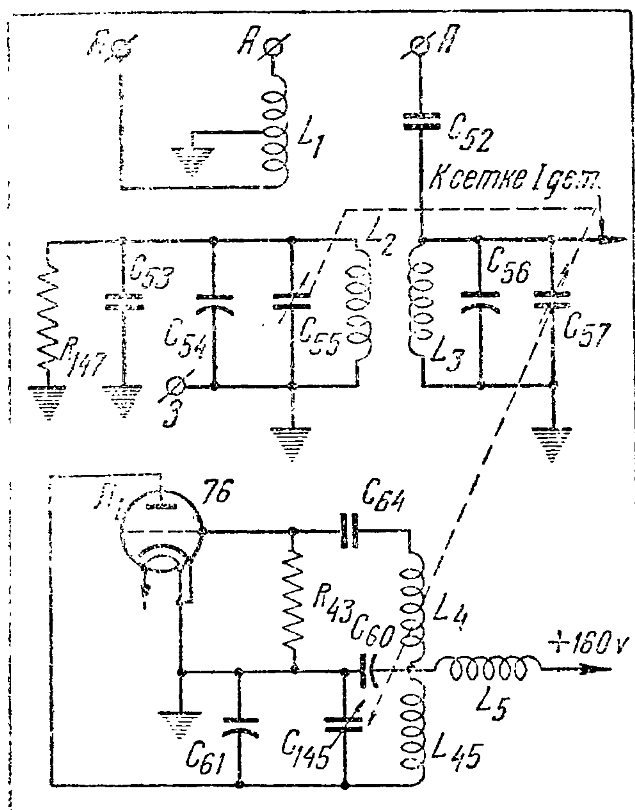


Рис. 5. Принципиальная схема входных цепей и гетеродина

Принципиальная схема входных цепей и гетеродина приведена на рис. 5. Прием можно вести как на диполь, когда фидер последнего подключается к клеммам катушки L_1, так и на обычную антенну, которая присоединяется к конденсатору C_{53}.

Из соображений наилучшего пропускания полосы частот промежуточная частота выбрана по каналу телевизионных сигналов выше, чем по каналу сигналов звукового сопровождения, т. е. $F_{пр.\ из} > F_{пр.\ зв.}$

Диапазон частот гетеродина выше диапазона частот входных цепей на величину резонансных частот промежуточных каналов (при приеме Московского телевизионного центра частота гетеродина телеприемника ТЭ-1 равна 60,75 MHz). Настройка входных цепей и гетеродина производится тройным блоком переменных конденсаторов C_{55}, C_{57} и C_{145}. На нем же расположены полупеременные конденсаторы C_{54}, C_{60} и C_{61}, при помощи которых осуществляется подгонка входных цепей и цепей гетеродина.

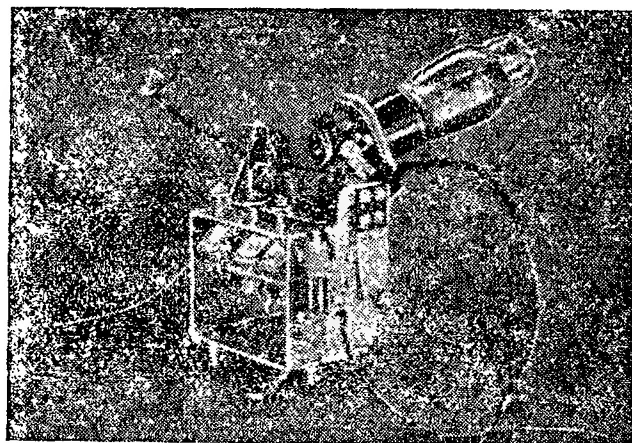


Рис. 6. Блок переменных конденсаторов и гетеродин.

На рис. 6 показана конструкция блока конденсаторов и гетеродина (соответственно схеме рис. 5). При таком способе монтажа соединительные провода имеют наименьшую длину.

Первый детектор (лампа типа А-305 А) одновременно детектирует частоты как телевизионных сигналов, так и сигналов звукового сопровождения. Поэтому контур L_6C_{65} рассчитан на пропускание полосы, равной разносу обеих несущих частот, т. е. —2,25 MHz.

Принципиальная схема 1-го детектора приведена на рис. 7. Катушка L_6 имеет индуктивную связь с катушками L_7 и L_{44}. L_7 является катушкой сеточного контура 1-го каскада

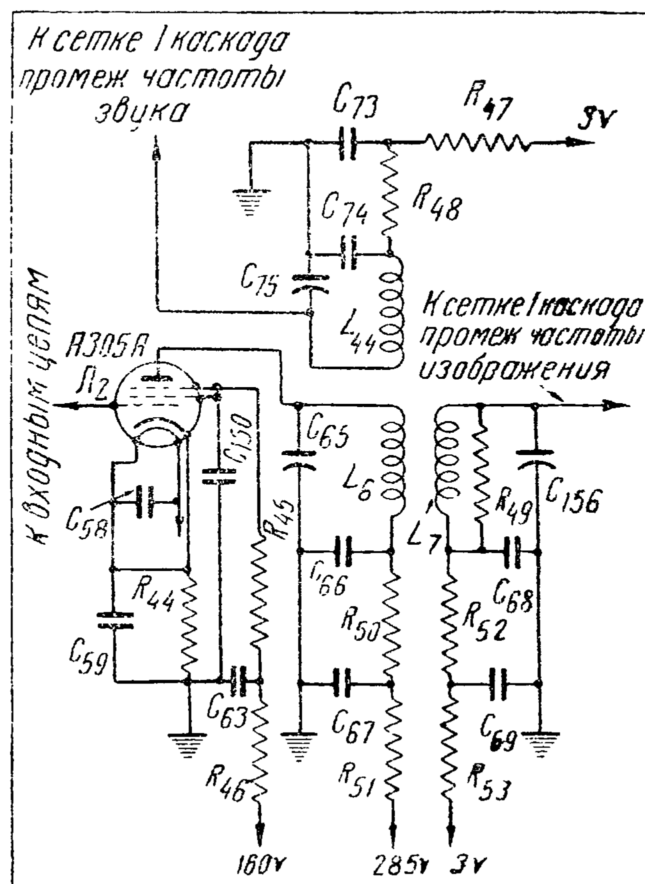


Рис. 7а Принципиальная схема первого детектора

усилителя промежуточной частоты канала телевизионных сигналов, настроенного на $F_{пр \cdot из} = 11$ MHz, а L_{14} — 1-го каскада усилителя промежуточной частоты канала звукового сопровождения, настроенного на $F_{пр.зв} = 8{,}75$ MHz. Контур $C_{77}L_{44}$ значительно ослабляет силу сигналов звукового сопровождения в канале телевизионных сигналов. Конструктивное оформление схемы, приведенной на рис. 7, показано на рис. 8.

УСИЛИТЕЛИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ

Канал промежуточной частоты телевизионных сигналов состоит из 4 каскадов с общим усилением $K = 6500-8000$.

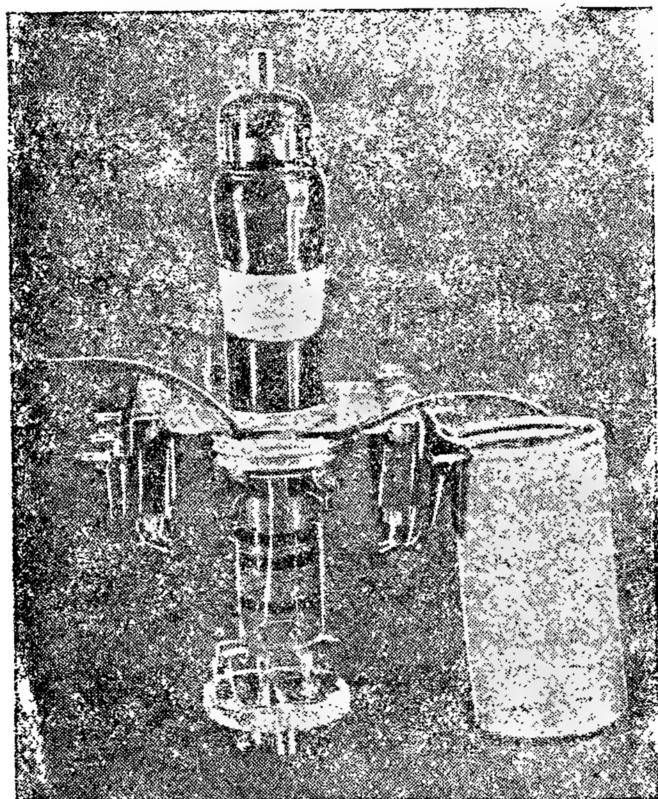


Рис. 8. Блок первого детектора

Первый и второй его каскады (лампы 6D6) совершенно аналогичны. Усиление каждого из них $K = 7-8$.

Величина смещения на управляющих сетках ламп этих каскадов регулируется усилительным каскадом АРК (лампа 79). Принципиальная схема первого каскада приведена на рис. 9. Для большей крутизны характеристики антидинатронная и экранирующая сетки соединены через сопротивление R_{167} (последнее служит для предотвращения возможного возникновения генерации). Катушка анодного контура L_9 индуктивно связана с катушкой L_{10} сеточного контура следующего каскада и с катушкой L_8 режекторного контура. Анодный контур этого каскада и сеточный следующего настраиваются на частоту $F_{пр.из} = 11$ MHz. Режекторный контур триммером C_{79} настраивается на частоту 8,75 MHz. Он отсасывает промежуточную частоту звука, пролезающую в канал телевизионных сигналов.

III и *IV* каскады (лампа АЗС6А) отличаются от *I* и *II* тем, что на их управляющие сетки подается постоянное смещение —4,5 V, антидинатронные и экранирующие сетки соединены между собой, отсутствуют режекторные контуры и усиление каждого из этих каскадов равно 11—12.

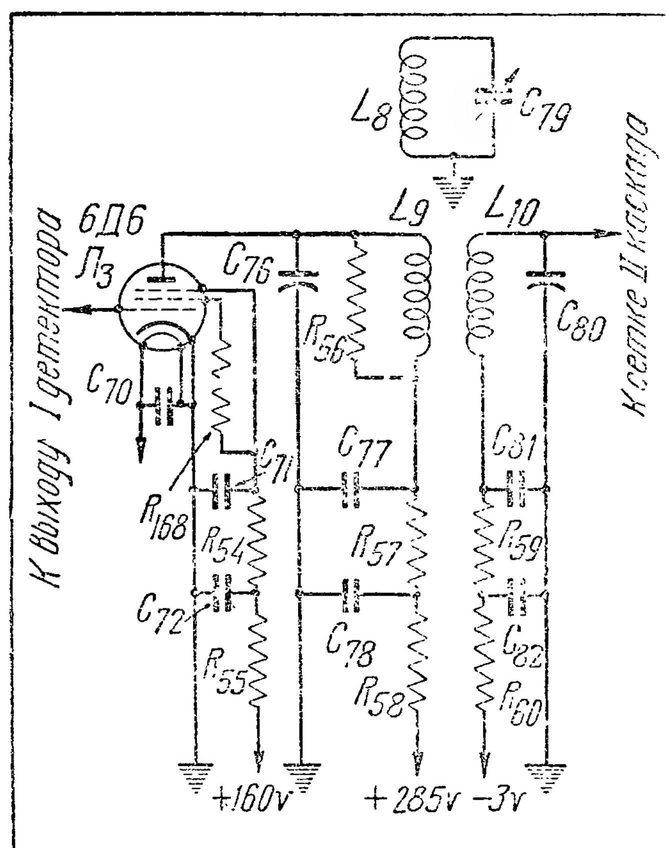


Рис. 9. Принципиальная схема I каскада усилителя промежуточной частоты телевизионных сигналов

Форма кривой полосы пропускания всего канала приведена на рис. 10.

Канал промежуточной частоты звукового сопровождения состоит из трех каскадов (лампы 6D6) с общим усилением $K = 10\,000-12\,000$ (примерно, $K = 20$ на каскад). Полоса пропускания у них 0,2 MHz при настройке на 8,75 MHz. Такая полоса пропускания выбрана из соображений предотвращения возможности выпадания звука от непостоянства по частоте как гетеродина в телеприемнике, так и передатчика.

ВТОРОЙ ДЕТЕКТОР И АРК КАНАЛА ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ

Второй детектор включен по пушпульной схеме (рис. 11). Выпрямленный ток за оба

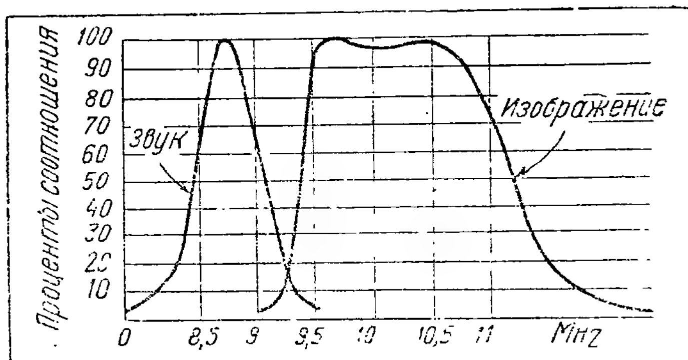


Рис. 10. Полоса пропускания всего канала телеприемника

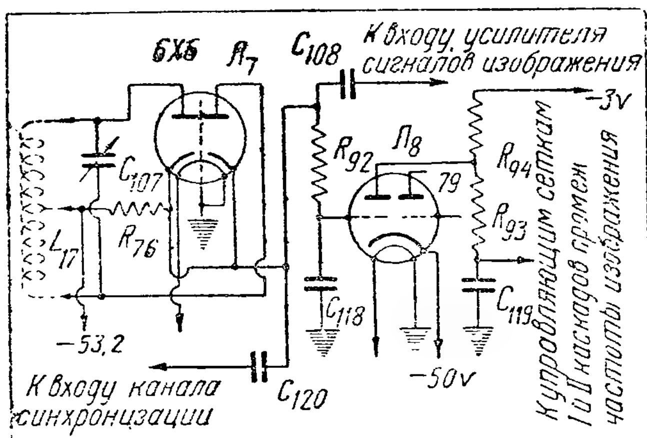


Рис. 11. Принципиальная схема II детектора и АРК канала телевизионных сигналов

полупериода протекает через сопротивление R_{76} в одном направлении, и снимаемые с катода детектора сигналы имеют ту же фазу, какую они имеют в эфире.

С сопротивления R_{76} телевизионные сигналы подводятся через C_{108} на вход усилителя сигналов изображения, а через C_{120} — на вход усилителя сигналов синхронизации. Постоянная составляющая усиливается левым триодом лампы АРК (типа 79), работающим в качестве усилителя постоянного тока, и используется для подачи автоматического смещения на сетки ламп *I* и *II* каскадов канала промежуточной частоты телевизионных сигналов. Анод лампы АРК кондуктивно связан с сетками управляемых ламп через сопротивление R_{93}.

Для нормальной работы лампы как АРК нужна разность потенциалов анод-катод 47 V при —3,2 V смещения на ее сетке. Поэтому на ее катод подано — 50 V, а на сетку —53,2 V через сопротивление R_{92}. Но из условий усиления постоянного тока, сетка лампы АРК связана с нагрузочным сопротивлением детектора R_{76} кондуктивно, следовательно, и детектор (лампа 6Х6) оказывается под напряжением — 53,2 V по отношению к земле.

При увеличении тока через детектор увеличивается падение напряжения на нагрузочном сопротивлении детектора R_{76}, а в силу этого уменьшается напряжение на сетке лампы 79. Тогда ток через лампу АРК увеличивается, вызывая увеличение падения напряжения на сопротивлении R_{94}. В результате увеличивается смещение на сетках ламп *I* и *II* каскадов и усиление их падает.

ВТОРОЙ ДЕТЕКТОР И АРГ КАНАЛА ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Как видно из принципиальной схемы, приведенной на рис. 12, детектор включен по схеме удвоения амплитуды (лампа 6Х6). Во время нарастания электродвижущей силы на L_{27} с отрицательной полярностью на емкости C_{26} и положительной на C_{27} через левый диод потечет ток.

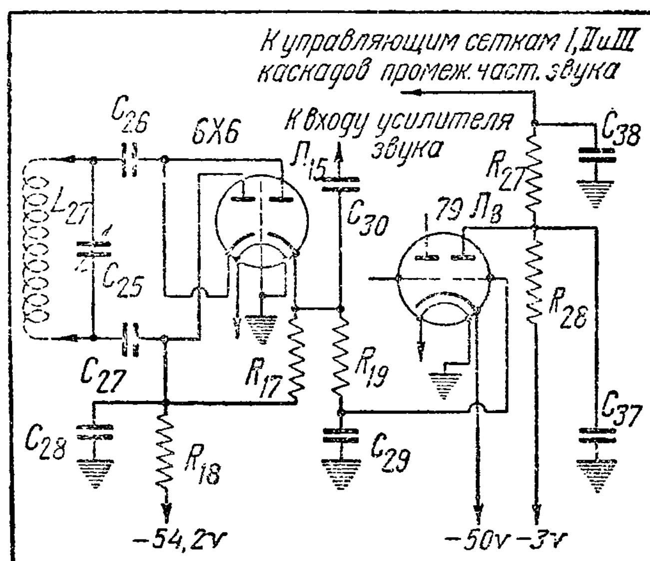


Рис. 12. Принципиальная схема II детектора и АРК канала звукового сопровождения

Во время уменьшения электродвижущей силы конденсаторы будут разряжаться через правый диод, в цепь которого включено нагрузочное сопротивление R_{17}. Падение напряжения на нем будет продолжаться и далее во время нарастания наведенной электродвижущей силы и противоположной полярности, после чего при спадении э. д. с. этой полярности ток потечет снова через первый диод, минуя сопротивление R_{17}, и т. д. Следовательно, в течение полупериода на сопротивлении R_{17} развивается напряжение двойной амплитуды, а во второй полупериод — ток через него отсутствует.

С сопротивления R_{17} напряжение подается на вход усилителя через переходную емкость C_{30}. Постоянная составляющая усиливается вторым триодом лампы 79 и используется для

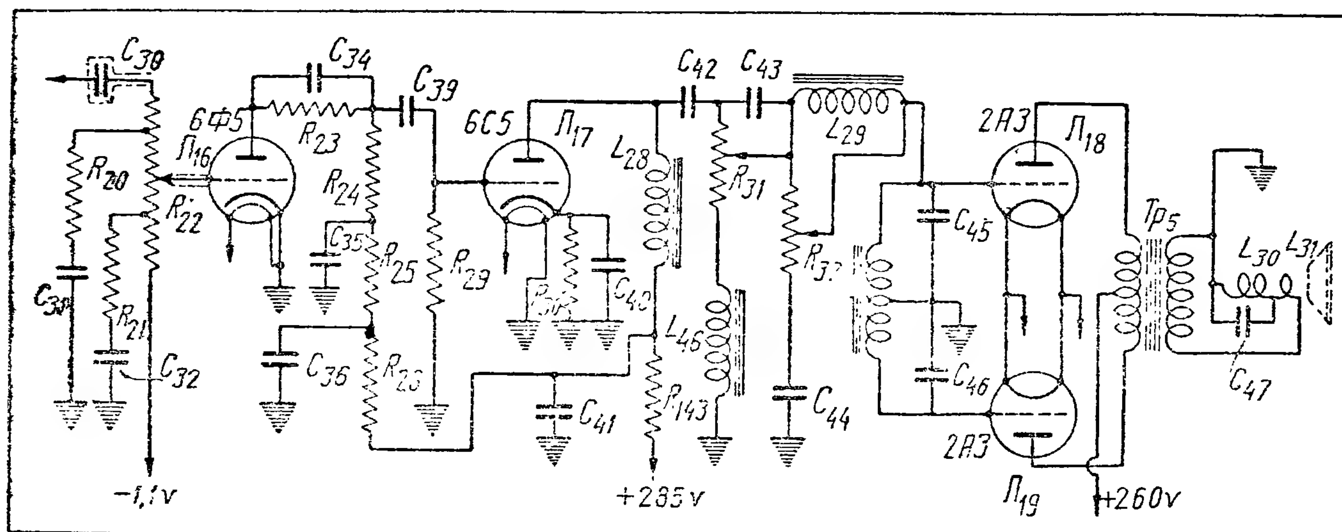


Рис. 13. Принципиальная схема усилителя звуковой частоты

подачи автоматического смещения на сетки ламп *I*, *II* и *III* каскадов канала промежуточной частоты сигналов звука.

Этот триод работает по схеме усилителя постоянного тока. Здесь разность потенциалов анод-катод —47 V при смещении на сетке — 4,2 V. Катод находится под напряжением — 50 V, анод — под напряжением —3 V, являющихся постоянным смещением для *I*, *II* и *III* каскадов промежуточной частоты звука. На сетку АРГ подается —54,2 V через сопротивление R_{18}.

При увеличении тока через детектор увеличивается падение напряжения на R_{17}, уменьшая отрицательное напряжение на сетке лампы АРГ, а увеличение тока через последнюю вызывает увеличение падения напряжения на R_{28}. В результате на сетках ламп *I*, *II* и *III* каскадов отрицательное смещение увеличивается и их усиление падает.

УСИЛИТЕЛЬ ЗВУКОВОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Принципиальная схема усилителя, состоящего из 3 каскадов, приведена на рис. 13. Первые два — каскады предварительного усиления на лампах 6Ф5 и 6С5. Выходной каскад собран по пушпульной схеме (лампы 2А3) и рассчитан на питание динамика с неискаженной мощностью 7 W. В первом каскаде переменное сопротивление R_{22} служит для регулировки громкости. Корректирующие цепи R_{20} — C_{31} и R_{21} — C_{32} выравнивают пропускаемую полосу частот, неравномерность которой вызывается изменением при регулировке громкости сопротивления R_{22}. Во втором каскаде цепь R_{31} — C_{43} — L_{46} служит для коррекции по низкой частоте, а цепь R_{33} — — C_{44} — L_{29} — по высокой звукового диапазона.

Наличие двух коррекций позволяет придавать звуку, воспроизводимому динамиком, естественный тембр.

В конструктивном выполнении динамика оригинально устройство звуковой катушки. На гофрированном по окружности латунном не замкнутом цилиндре намотаны две катушки L_{30} и L_{31}, соединенные последовательно. Катушка L_{30} зашунтирована емкостью C_{47}. Низкочастотная часть звукового спектра проходит по обеим секциям L_{30} и L_{31}, а потому в раскачке диффузора участвует вся система. Высокочастотная часть проходит через L_{31} и C_{47}, следовательно, раскачку дает та часть гофрированного цилиндра, которая несет на себе катушку L_{31}. Такая система обеспечивает высокую художественность воспроизводимого звука.

(Продолжение следует)

ОБМЕН ОПЫТОМ

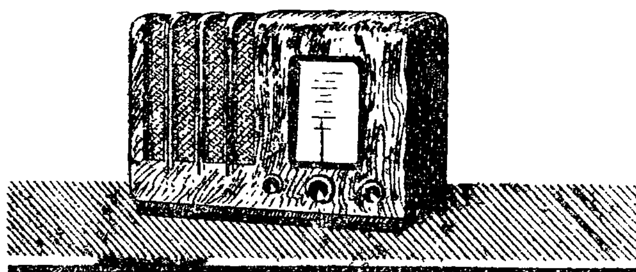
Паяльные палочки

При пайке длинных швов пользование паяльниками не всегда удобно. Значительно лучшая пайка получается при применении паяльных палочек.

Для изготовления паяльных палочек приготовляется оловянная или третниковая пыль. Для этого олово либо размельчается напильником, либо расплавляется и процеживается через плотную материю на холодную металлическую доску (утюг). Затем на легком огне расплавляется светлая канифоль и замешивается с оловянной пылью до густоты теста. Из теста катаются палочки толщиной 4—5 мм.

Для пайки оба спаиваемых края тщательно зачищаются и плотно прижимаются друг к другу. Шов с обратной стороны слегка нагревается в пламени спиртовки и затем по нему проводят паяльной палочкой. При этом шов покрывается ровным слоем канифоли с оловом.

Н. Г



Гидравлическое приспособление для смещения рекордера

В. А. Грибов (Минск)

5-я премия на 4-й ЗРВ

Описываемое ниже приспособление позволяет осуществить плавную регулировку шага записи, что дает возможность быстрого перехода с записи продолжительностью от нескольких минут на запись, продолжающуюся несколько часов.

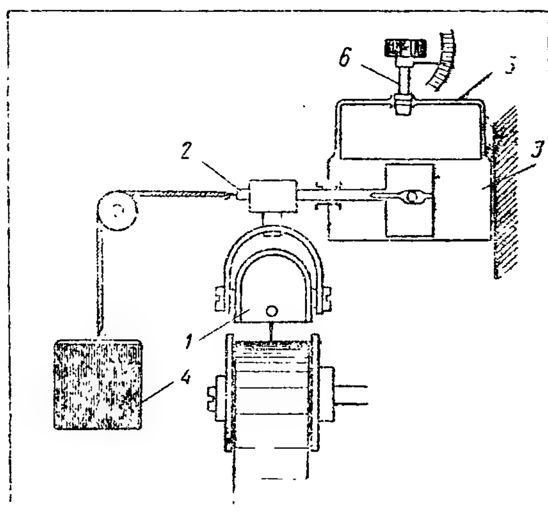


Рис. 1

Принципиальная схема устройства показана на рис. 1. Рекордер *1* укреплен на штоке поршня *2*, находящегося в цилиндре *3*, наполненном глицерином. Поршень с рекордером оттягивается грузом 4. Движению поршня препятствует глицерин. Выход глицерина под давлением поршня с грузом осуществляется через трубку *5* с краном *6*, регулирующим скорость протекания глицерина, а следовательно, и скорость смещения рекордера.

Кран, регулирующий переход глицерина, имеет шкалу, на которой нанесена продолжительность записи или метраж пленки при данном шаге записи.

На рис. 2 приведен чертеж смещающего механизма и указаны размеры деталей. Цилиндр *1* вытачивается из латуни, поршень *2* вытачивается из инструментальной стали. С одной стороны поршня высверливается отверстие и нарезается резьба для шарикового клапана *3*. Сальник *4* изготовляется из фет-

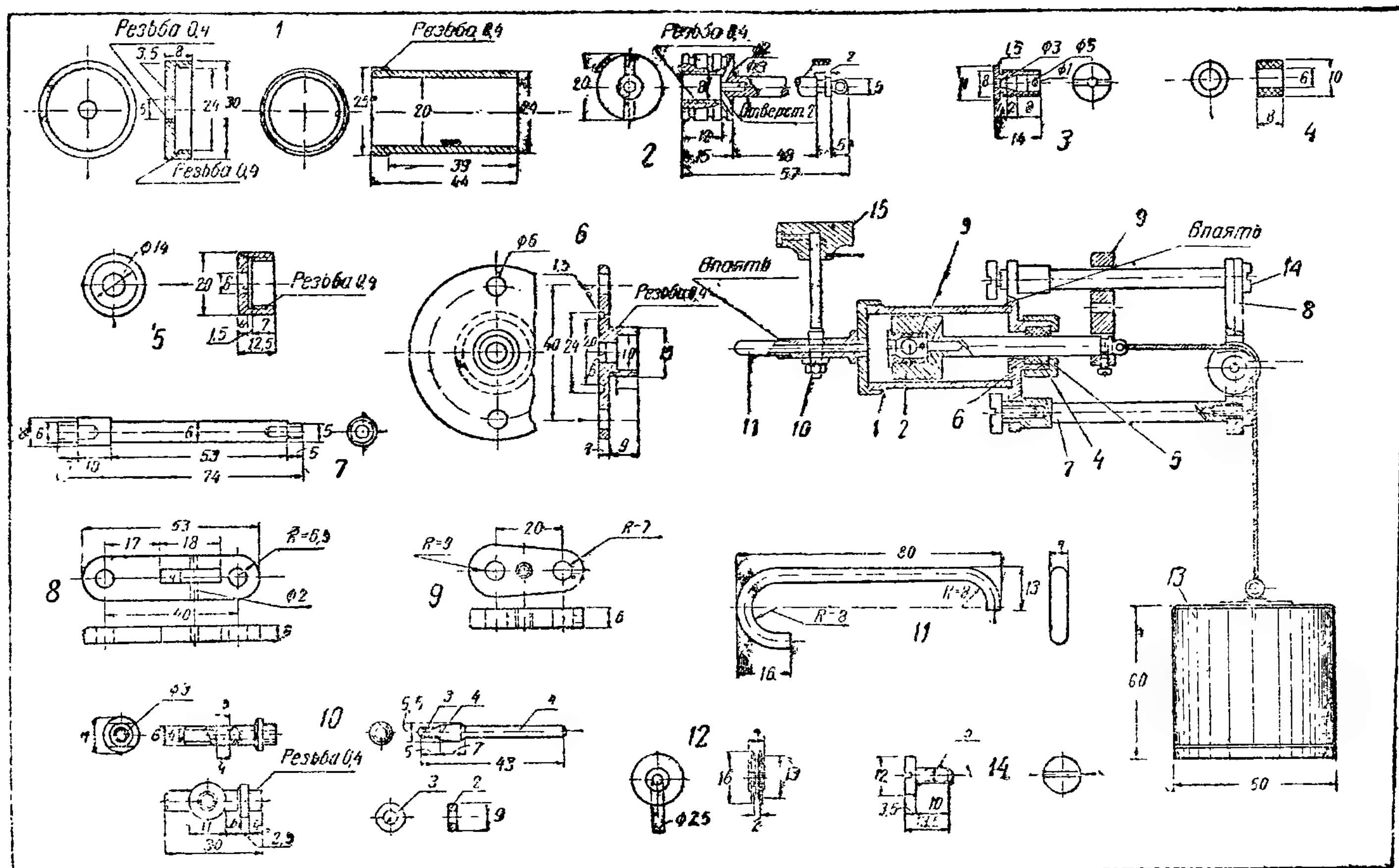


Рис. 2

ра. Уплотнительная чашка *5* навинчивается на общую крышку *6*. Направляющие штока *7* делаются из стали (2 штуки), а соединительная планка *8* и скользящая планка *9* — из полосового железа. Краник *10* изготовляется из бронзы. Медная трубка для прохода масла *11* имеет диаметр 4 mm. На рис. 2 видна только часть этой трубки, так как она проходит за цилиндром. Ролик для троса *12* — стальной. Груз *13* выполнен из свинца круглого сечения. Рекордер укреплен на скользящей планке *9* и получает смещение вместе со штоком поршня при переливании масла по соединительной трубке под действием груза. Крепление рекордера к скользящей планке зависит от примененного типа рекордера, а потому на рис. 2 оно не показано. На краник надета ручка *15* с указателем, под которым находится соответствующая шкала.

Линейка для перевода шкал универсального прибора

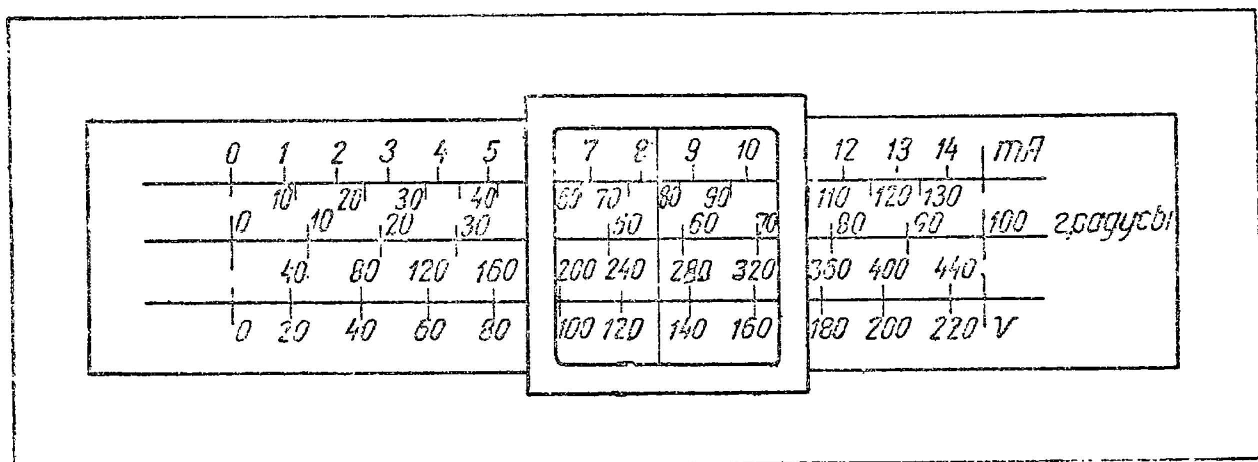
Б. И. Черноголов

Среди радиолюбителей широко распространены универсальные измерительные приборы, изготовленные из гальванометров. Эти гальванометры имеют шкалу, разделенную на 20 или 100 делений, и самую различную чувствительность. Поэтому при градуировке прибора довольно трудно подогнать шкалу под определенное заранее заданное целое число вольт или ампер. Гораздо проще переводить показания прибора с помощью предлагаемой переводной линейки, чем градуировать многошкальный прибор точной подгонкой сопротивлений.

Изготовляется линейка так: берется ученическая деревянная линейка длиной 150 *мм* и шириной 32 *мм* (ширина зависит от ширины имеющегося бегунка) и на нее наклеивается вычерченная на александрийской бумаге шкала. Когда будет наклеена шкала, на основание надвигают бегунок и линейка готова (см. рисунок).

Шкала вычерчивается тогда, когда прибор уже отградуирован.

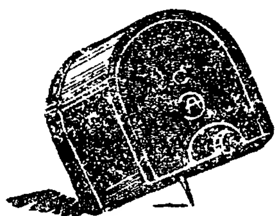
Для предохранения от загрязнения шкала покрывается тонким слоем массы, приготовленной из кинопленки, разведенной в кино-клее.



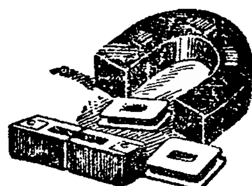
Предлагаемая линейка дает возможность быстро перевести градусы шкалы в вольты, амперы, миллиамперы или омы, в зависимости от того, какой шкалой пользуются, и обратно. Линейка состоит из шкал, нанесенных на александрийской бумаге и наклеенных на ученическую линейку, и из бегунка (рамка со стеклом) от логарифмической линейки.

Пользуются линейкой так: устанавливают линию визира движка на величину отклонения гальванометра в градусах и смотрят на соответствующей шкале ответ.

При наличии большого количества шкал делается две линейки: например, одна — для напряжения и другая — для токов, или одна — для переменного тока, другая — для постоянного.



ОБ АДАПТЕРАХ



А. К.

При изготовлении и проектировании адаптера необходимо иметь представление о технических условиях, которым должен удовлетворять хороший адаптер.

МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Большое значение имеет сила, с которой адаптер давит на пластинку. Обычно для облегчения адаптера устраивается противовес или оттягивающая (или поддерживающая) пружина.

Слишком облегченный адаптер неустойчив в работе и может сходить с бороздки, особенно при тупой игле и на изношенной пластинке. Наоборот, слишком тяжелый адаптер приведет пластинку к быстрому изнашиванию. Экспериментально установлено, что сила, с которой адаптер давит на пластинку, не должна превышать 150—160 g. Однако, если это достигнуто применением большого противовеса, то общая масса адаптера и противовеса будет велика, что создаст дополнительное усилие на стенки бороздки. При применении пружины, поддерживающей адаптер, игла иногда соскакивает с бороздки, несмотря на то, что давление ее на пластинку и велико. Объясняется это тем, что при наличии пружины адаптер представляет собой систему, имеющую свою собственную резонансную частоту.

Если диск мотора бьет (что практически всегда наблюдается), то адаптер периодически подталкивается вверх и может опуститься в другое место вращающейся пластинки. Для того чтобы этого не случилось, собственный резонанс системы должен лежать выше, чем 78 пер/мин. Эти соображения также приложимы к рекордерам, которые обычно уравновешиваются пружиной.

Шарнирные соединения тонарма адаптера должны обеспечивать вращение адаптера в горизонтальной плоскости не менее, чем на 45°, а в вертикальной — не меньше, чем на 60°. Меньший угол подъема затрудняет смену иголок. Если адаптер для смены иголок может на тонарме поворачиваться в сторону, то угол подъема может быть несколько уменьшен.

Трение в шарнирных соединениях тонарма должно быть минимальным. Сила трения, противодействующая горизонтальному перемещению адаптера, не должна превышать 1 g (приведенная к концу иглы). Большая противодействующая сила может привести к образованию (особенно при больших амплитудах записи) переходов иглы с одной бороздки на другую.

При проигрывании граммпластинок не должно быть дребезжания шарнирных сочленений тонарма, так как при некоторых условиях это дребезжание может передаваться электрически на вход усилителя.

Устройство для смены игл является одной из важнейших деталей механической части адаптера. Это устройство должно обеспечивать надежное закрепление иглы, быструю и удобную смену иголок, а также давать возможность применять иглы диаметром от 0,8 до 1,8 mm и длиной от 13 до 18 mm.

Большое значение имеет способ крепления иглы. При креплении иголок зажимным винтом необходимо, чтобы этот винт не влиял на колебания якоря, так как увеличение массы якоря нежелательно.

В связи с этим зажимный винт необходимо устанавливать на оси вращения вибратора таким образом, чтобы ось вибратора проходила через зажимный винт.

Проигрывание пластин иглой под большим углом наклона создает большое шипение и приводит к быстрому износу пластинок. При малом угле наклона пластинки изнашиваются меньше, но при этом появляются линейные искажения. Оптимальный угол наклона иглы по отношению к плоскости пластинки должен составлять 65° (допуск ±5°).

Расчет тонарма несложен и заключается в правильном выборе точки крепления тонарма и угла поворота адаптера при заданной длине тонарма. Если внутренний и внешний радиусы записи соответственно r_1 и r_2 (рис. 1) и длина тонарма R (от точки крепления O до конца граммофонной иголки), то расстояние точки крепления тонарма O от центра пластинки определяется как

$$x = \sqrt{R^2 - r_1 r_2}\,.$$

Из этого следует, что расстояние от точки крепления тонарма до центра диска будет практически всегда меньше, чем длина тонарма. А это значит, что острие иглы адаптера будет всегда приходиться несколько за центр пла-

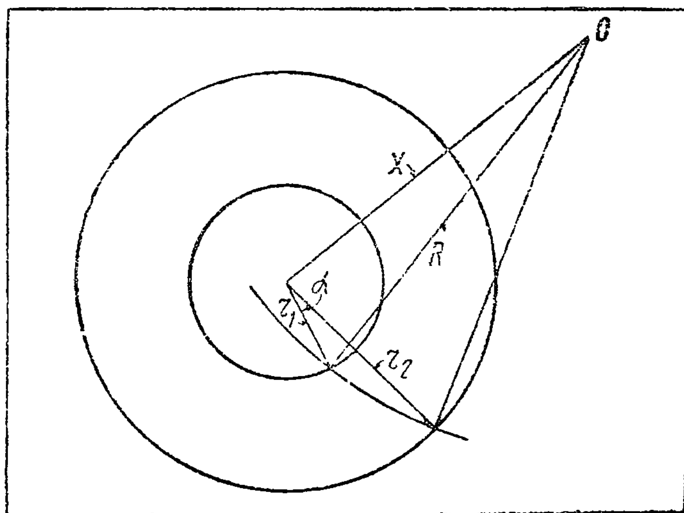


Рис. 1. Расчет тонарма адаптера

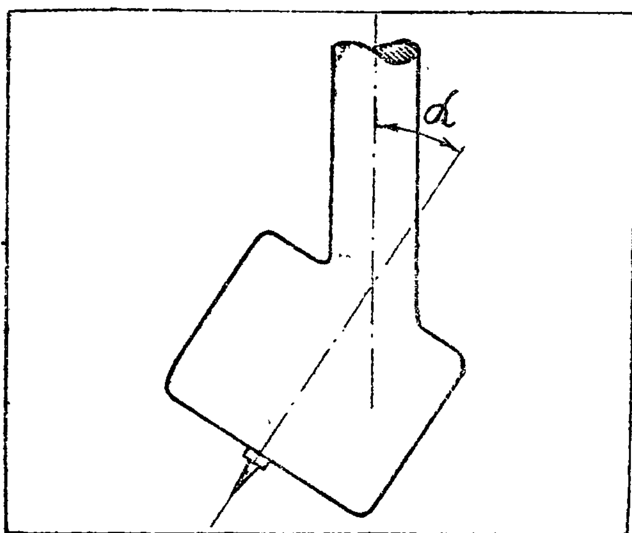


Рис. 2. Угол поворота адаптера по отношению к тонарму

стинки — на расстоянии $R - x$. Поэтому обычная привычка устанавливать иглу адаптера или мембраны патефона на центр записи неверна. Игла должна заходить за центр на вполне определенное расстояние $R - x$. Угол поворота адаптера по отношению к тонарму (рис. 2) имеет очень большое значение; его проще всего определить по рис. 1, вычерченному в масштабе. Этот угол заключен между радиусами r_1 и r_2 и обозначен α. Масштаб, в котором будет вычерчен рисунок, не имеет значения, так как от изменения масштаба углы не изменяются. Проще, однако, чертить в масштабе 1 : 1 или 1 : 2.

Проделаем пример расчета тонарма длиной $R = 26$ cm, $r_1 = 5$ cm, $r_2 = 15$ cm, $r_1 . r_2 = 5 . 15 = 75$,

$$x = \sqrt{R^2 - r_1 r_2} = \sqrt{676 - 75} \cong 24{,}5 \text{ cm}.$$

Следовательно, конец иглы должен выходить за центр пластинки на расстояние, равное

$$R - x = 26 - 24{,}5 = 1{,}5 \text{ cm}.$$

Угол поворота адаптера по отношению к тонарму следует установить по транспортиру. В этом случае игла адаптера во всех положениях тонарма будет параллельна касательной к окружности бороздки записи, что обеспечит лучшее воспроизведение.

Упругость закрепления вибратора должна быть такой, чтобы сила, приложенная к концу иглы для его смещения на 0,1 mm была не более 50 g для электромагнитных адаптеров и 25 g — для пьезоэлектрических. Большая упругость будет неблагоприятно отзываться на сохранности пластинок. Проверить упругость можно следующим способом: в отверстие для иглы вставляется стержень с крючком для подвешивания груза и указатель с линейкой. Длина крючка должна соответствовать нормальной длине иголки. Адаптер укрепляется таким образом, чтобы стержень находился в горизонтальном положении, концом указывая на линейку. Подвешивая различный груз и измеряя перемещения стержня по шкале, определяется степень упругости закрепленного вибратора.

Чтобы избежать дребезжания вибратора во время работы, необхоидмо, чтобы вибратор даже при максимальных амплитудах не касался полюсных наконечников. Для этого наибольшая амплитуда отклонения конца иглы должна быть не менее ± 0,3 mm.

После отклонения вибратора в любую из сторон до предела, он должен опять возвращаться в центральное положение.

Вибратор должен быть симметрично расположен в поле зазора полюсных наконечников. Наличие несимметрии ведет к появлению нелинейных искажений.

Длина адаптера с тонармом не должна быть более 320 mm и менее 170 mm.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

В оценке электрических качеств адаптера весьма существенна величина вносимых адаптером линейных (частотных) и нелинейных искажений.

Кроме того, весьма важна величина омического сопротивления звуковой катушки адаптера. В некоторых случаях адаптеры делаются низкоомными. В этом случае, обычно, его используют одновременно и как рекордер (например, в любительском шоринофоне). Низкоомный адаптер необходимо включать через переходной трансформатор, который иногда снабжается корректирующим фильтром.

Большинство современных адаптеров не имеет равномерной частотной характеристики. Особенно это заметно в электромагнитных адаптерах. Пьезо-электрические адаптеры имеют более равномерную частотную характеристику. Неравномерность частотной характеристики электромагнитных адаптеров зависит от механических и электрических резонансов вибратора и всей системы.

Резонансная частота должна быть расположена в области высоких частот характеристики адаптера. В этом случае искажения получаются наименьшими. Частота резонансного пика будет тем выше, чем больше упругость иглы, чем меньше гибкость закрепления вибратора (т. е. чем более упруго его крепление) и чем меньше момент инерции вибратора.

Нижний механический резонанс системы обычно расположен в нижней части частотного спектра адаптера. Эту вторую резонансную частоту необходимо отодвигать вниз по частотной характеристике адаптера за пределы рабочего диапазона. Частота этого резонансного пика будет тем меньше, чем больше момент инерции механизма адаптера с тонармом и чем больше гибкость (т. е. меньшая упругость) крепления вибратора. Обычно понижение этого резонанса достигается не уменьшением упругости крепления вибратора (что не-

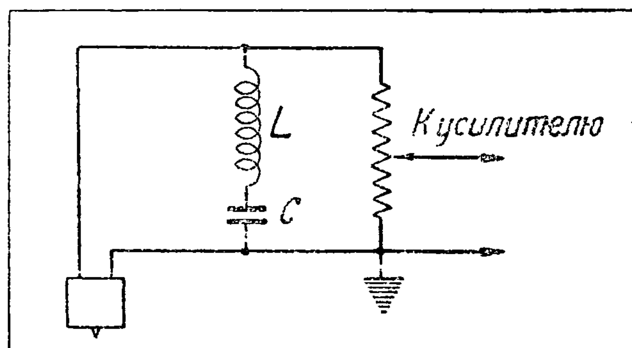


Рис. 3. Схема включения адаптера через фильтр

выгодно из-за снижения частоты верхнего резонанса), а соответствующим подбором массы системы. Частота нижнего резонансного пика должна лежать ниже 100 Hz. Если имеется звуковой генератор, то резонансную частоту легко определить следующим образом: иглу адаптера нужно поставить на тяжелое металлическое основание так, чтобы она по нему не скользила. После этого в катушку адаптера подается звуковая частота от генератора. Генератор должен иметь плавную настройку в диапазоне от 50 до 250 Hz. На высокоомный адаптер подается 10—15 V, а на низкоомный — 4—5 V.

Настраивая генератор, находим ту частоту, при которой корпус адаптера начинает сильно вибрировать — это и есть резонансная частота адаптера.

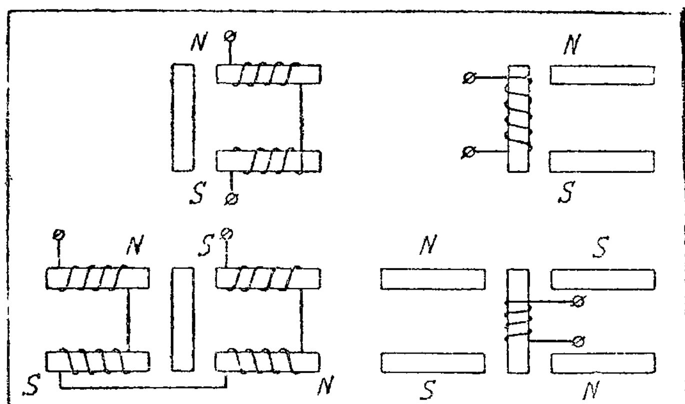


Рис. 4. Системы адаптеров со свободным движением вибратора

Частотная характеристика адаптера должна обеспечивать полосу воспроизведения частот от 60 ÷ 100 до 5000 ÷ 6000 Hz при западании крайних частот относительно среднего уровня не более, чем на ± 6 db. Работа адаптера должна производиться на нагрузку порядка 0,25 MΩ. При включении адаптера на меньшую нагрузку вносятся значительные искажения.

Нелинейные искажения (клирфактор) адаптера при нормальной нагрузке на частоте 400 Hz не должны составлять более 8%.

Внутреннее сопротивление электромагнитного адаптера постоянному току должно составлять не более 4000 Ω, а при частоте 400 Hz — не более 10 000 Ω.

Средняя чувствительность адаптера в полосе частот 200—1000 Hz должна быть не менее 0,1—0,035 V. Чувствительность адаптера определяется напряжением, развиваемым адаптером, отнесенным к единице колебательной скорости конца иглы.

Частотная характеристика адаптера снимается при помощи тонпластинок.

На тонпластинках нанесена запись чистых синусоидальных тонов различных частот. Существуют пластинки со скачкообразными изменениями записанных тонов через каждые 100—200 Hz, а также с непрерывно изменяющимся тоном в пределах от 100 до 6000 Hz.

Частотную характеристику адаптера можно улучшить, применяя специальный корректирующий фильтр. Так, например, для срезания шумов иглы на частотах выше 4000 Hz применяется фильтр, изображенный на рис. 3. Фильтр настраивается на частоту 4500 Hz.

ОСНОВНЫЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ АДАПТЕРОВ

Электромагнитные адаптеры, в зависимости от способа закрепления вибратора, можно разделить на три основные группы. К первой

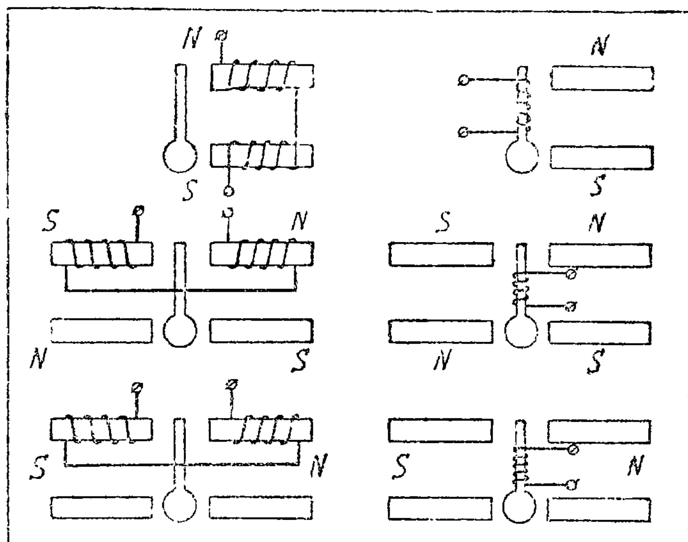


Рис. 5. Системы адаптеров, у которых вибратор укреплен одним концом

группе относятся адаптеры со свободным движением вибратора. В этих адаптерах вибратор не имеет жесткой точки крепления (рис. 4). Он находится в полюсном пространстве и задемпфирован резиной. Ко второй группе относятся адаптеры, у которых вибратор имеет жесткую точку закрепления, причем эта точка находится на одном из концов вибратора (рис. 5). В этом случае, обычно, игла расположена со стороны свободного конца вибратора, а винт закрепления проходит через ось вращения вибратора.

У третьей группы адаптеров вибратор имеет жесткую точку крепления посередине и вибратор совершает колебательные движения вокруг средней точки закрепления; концы вибратора находятся в междуполюсном пространстве (рис. 6). Игла крепится к одному из концов вибратора, другой же остается свободным. Зажимный винт проходит также через ось вращения вибратора.

Кроме того, все три группы адаптеров разделяются по способу укрепления звуковой катушки. В левой части рисунков 4, 5 и 6 показаны системы, где звуковые катушки расположены на полюсных наконечниках магнитов. В правой части тех же рисунков показаны системы, в которых звуковая катушка надета на вибратор. В этом случае звуковая катушка лишь охватывает вибратор и не совер-

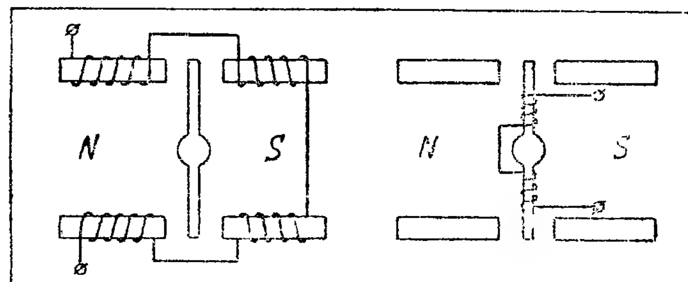


Рис. 6. Системы адаптеров, у которых точка крепления вибратора находится посередине

сшает колебательных движений вместе с ним, так как это увеличивало бы массу вибратора.

Принцип действия электромагнитного адаптера (независимо от того, к которой группе он отнесен) одинаков и заключается в следующем. Вибратор адаптера находится в магнитном поле системы вблизи или между полюсными наконечниками. Колебание вибратора вызывает изменение или перераспределение магнитного потока. В связи с этим в звуковых катушках, насаженных на вибратор или на полюсные наконечники, возникает эдс, которая и подается на вход усилителя.

Следует различать системы, в которых движение вибратора вызывает изменение магнитного потока и такие, где движение вибратора перераспределяет общий магнитный поток. Раньше адаптеры строились по первому

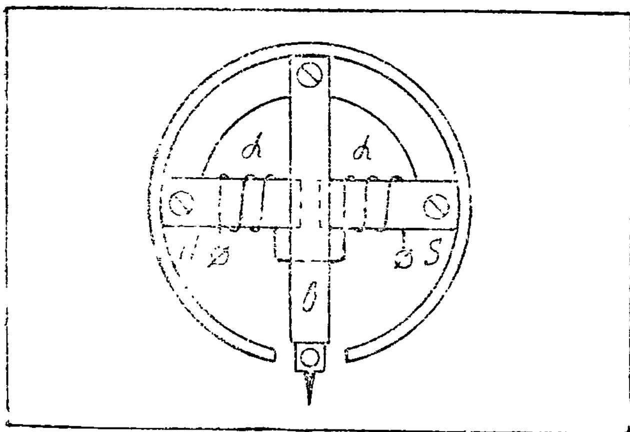


Рис. 7. Конструкция адаптера первой группы

принципу, т. е. движение вибратора вызывало изменение всего магнитного потока. На рис. 7 изображена подобная конструкция, переделанная из телефонной трубки. При движении вибратора *b* изменяется магнитный поток, пронизывающий витки звуковой катушки *d*. Однако, в такой системе большой путь изменяющегося магнитного потока ведет к большим потерям. Стремление укоротить путь для магнитного потока создало широко применяемые сейчас системы, в которых при движении вибратора происходит перераспределение магнитного потока в полюсных наконечниках. В этом случае полюсные наконечники могут быть сделаны небольшими и выполнены из мягкого железа, что уменьшает потери. Такая конструкция приведена на рис. 8. На рисунке показано перераспределение основного магнитного потока (указан стрелками) в зависимости от положения вибратора. При небольших амплитудах движения вибратора общий поток остается почти неизменным и весь переменный магнитный поток замыкается в полюсных наконечниках. Эта схема аналогична ламповой схеме «пушпул». Уменьшению потока через один из полюсных наконечников соответствует увеличение потока через другой наконечник.

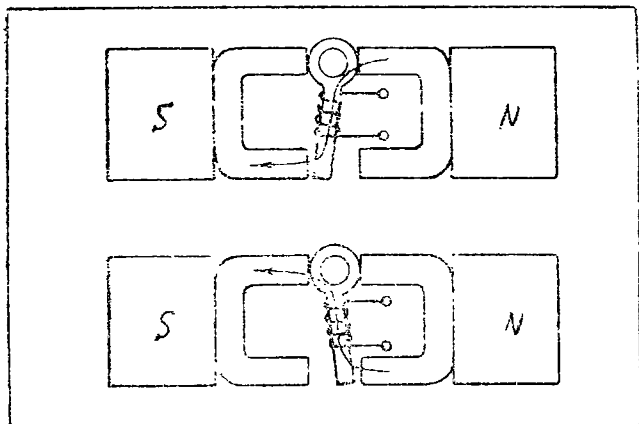


Рис. 8. Конструкция адаптера второй группы

Большинство из выпускаемых нашей промышленностью адаптеров имеет вибратор, закрепленный в одной из своих крайних точек. Поэтому они могут быть отнесены ко второй группе адаптеров с перераспределяющимся магнитным потоком. В некоторых случаях адаптеры, отнесенные к этой группе, не имеют жесткой точки крепления. В этом случае один из концов вибратора лишь зажат в демпфирующее вещество.

Переходные колодки для СВД-1

В связи с тем, что лампа RCA-80 (кенотрон американской стеклянной серии), применяемая в приемниках СВД-1, в продаже отсутствует, радиозаводом № 3 выпущена переходная колодка для замены этой лампы кенотроном 2-В-400 (ВО-116). Чтобы

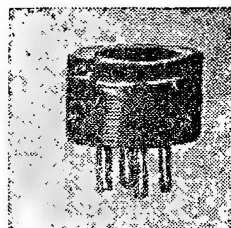


Рис. 1

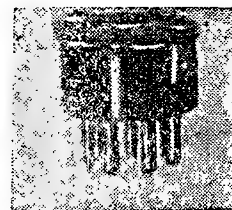


Рис. 2

произвести замену, в гнезда панели лампы RCA-80 приемника СВД-1 необходимо поставить переходную колодку и в гнезда переходной колодки — лампу 2-В-400. Общий вид переходной колодки показан на рис. 1.

Для замены ламп 6А6 на лампы 6Н7 в приемниках СВД-М и мощных усилителях ПУУ-25 радиозавод № 3 также выпустил переходные колодки. Замена ламп 6А6 на 6Н7 производится так же, как для кенотрона 2-В-400. Переходная колодка показана на рис. 2.

Инж. И. А. Корчагин

Нелинейные искажения

А. М. Косцов

Большинство современных радиовещательных устройств, как например, усилители, громкоговорители, микрофоны, работает нормально лишь при сравнительно ограниченных амплитудах подводимых колебаний. При больших амплитудах аппаратура перегружается и на выходе становятся заметными так называемые нелинейные искажения.

Нелинейные искажения характеризуются тем, что на выходе устройства, кроме частот, подведенных к входу его, появляются высшие гармонические частоты (обертоны) и комбинационные тоны. Иными словами, если, например, к входу многокаскадного усилителя, вносящего нелинейные искажения, подвести синусоидальные колебания, имеющие частоту 100 Hz, то на выходе этого усилителя можно будет обнаружить, кроме частоты 100 Hz еще частоты, кратные 100, т. е. 200, 300, 400, 500 Hz и т. д. Это так называемые обертоны или гармоники основного тона. Если же к такому усилителю подвести два синусоидальных колебания с частотами F_1 и F_2, то на выходе усилителя, кроме гармоник каждого из подведенных колебаний, можно обнаружить еще и комбинационные тоны, частота которых равна $mF_1 \pm nF_2$, где m и n — любые целые числа. Таким образом, в результате нелинейных искажений на выходе усилителя (или другого радиовещательного устройства) появляются частоты, которых не было в подводимых колебаниях.

ВЛИЯНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ НА ТЕМБР ЗВУКА

Каждый музыкальный звук, передаваемый по радиовещательной цепи, состоит из суммы колебаний основной и добавочных частот (гармоник или обертонов). Благодаря наличию обертонов мы можем различать голоса и звучание различных инструментов при одинаковой высоте основного тона. Наличием тех или иных обертонов обусловливается тембр звука. Каждый музыкальный инструмент характеризуется присущим только ему тембром звучания.

Кроме изменения тембра и внесения хрипа в передачу — нелинейные искажения уменьшают также коэфициент полезного действия радиовещательной аппаратуры, так как гармоники появляются за счет энергии основного тона.

ВОЗНИКНОВЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Основным требованием к радиовещательной аппаратуре является сохранение формы усиливаемого или преобразуемого колебания. Сложная форма колебаний, приложенных ко входу усилителя, должна в точности воспроизводиться в выходной цепи.

Усилитель низкой частоты состоит из большого числа электрических деталей. Некоторые из этих деталей, как например: усилительная лампа, трансформаторы, дроссели с железом, громкоговорители могут вносить нелинейные искажения.

Возникновение нелинейных искажений в усилительной лампе объясняется нелинейностью ее характеристики. При заходе рабочей области за нижний загиб характеристики происходит детектирование сигналов и появляется вторая гармоника. При дальнейшей перегрузке лампы появляются все гармоники высшего порядка. Искажения в усилительных лампах появляются в основном в мощных каскадах, так как в этом случае приходится выбирать рабочую точку вблизи нижнего загиба характеристики, из-за ограниченности мощности, которую может рассеивать анод лампы. У менее мощных ламп рассеиваемые мощности невелики и рабочую точку можно выбирать правее по характеристике лампы. Кроме того, в усилителях напряжения с маломощными лампами, вследствие применения в качестве нагрузки высокоомных сопротивлений, динамическая характеристика значительно выпрямляется.

Вторым элементом усилителя, в котором могут возникать нелинейные искажения, является трансформатор. Возникновение нелинейных искажений в трансформаторе обусловлено присутствием железа, характеристика намагничивания которого нелинейна (петля гистерезиса).

Следующим элементом, в котором можно искать причину нелинейных искажений, является дроссель с железом. Нелинейные искажения в дросселе обусловлены также наличием железа. Особенно это относится к дросселям, работающим при больших токах. Для того, чтобы избежать искажений в дросселе, его железный сердечник делается с воздушным зазором.

НЕЛИНЕЙНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ, ВНОСИМЫЕ УСИЛИТЕЛЬНОЙ ЛАМПОЙ

Динамическая характеристика трехэлектродной лампы имеет неодинаковую крутизну на различных своих участках. Крутизна характеристики мала в области больших отрицательных напряжений на сетке лампы и увеличивается по мере уменьшения этих напряжений.

Большие нелинейные искажения возникают в том случае, когда рабочая точка лампы находится вблизи нижнего загиба характеристики, т. е. в области наибольшей неравномерности крутизны характеристики лампы.

Характеристика трехэлектродной лампы, ра-

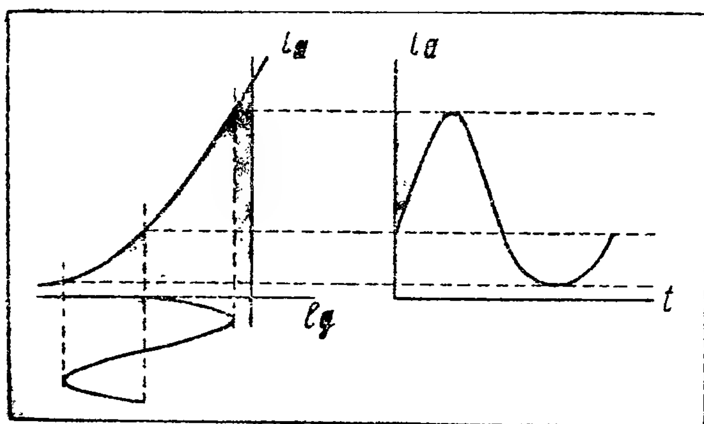


Рис. 1

ботающей в указанном режиме, приведена в левой части рис. 1. Вследствие неравномерности крутизны характеристики лампы форма кривой тока в ее анодной цепи не соответствует форме колебаний, приложенных к сетке лампы. Из графика в правой части рис. 1 видно, что при положительной амплитуде синусоидального колебания на сетке анодный ток изменяется на большую величину, чем при отрицательной амплитуде.

Всякие периодические несинусоидальные колебания могут быть представлены в виде суммы синусоидальных колебаний основной частоты (или первой гармоники) и высших гармоник.

Анализ таких колебаний показывает, что если искажение формы колебания происходит несимметрично, т. е. если искажена одна полуволна, как например изображено на рис. 1, то из всех гармоник преобладают четные и в особенности вторая гармоника (рис. 2). Подобного рода искажения дают не только лампы, но и микрофоны одностороннего действия, громкоговорители и т. д.

Если же искажение формы колебаний происходит симметрично, т. е. если искажены обе полуволны, то преобладают нечетные и в особенности третья гармоника. Искажения второго вида дают микрофоны диференциальной системы, трансформаторы или дроссели без постоянной слагающей и ламповые каскады по двухтактной схеме.

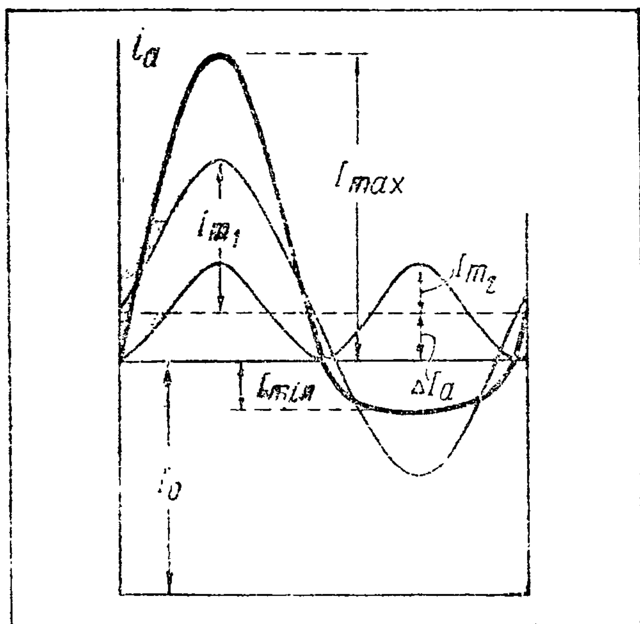


Рис. 2

На рис. 2 показано разложение несимметричного колебания (жирная кривая) на соответствующие гармоники: на первую (основную) и преобладающую вторую — пунктиром отмечена появляющаяся при разложении постоянная слагающая тока (следствие несимметрии колебания); эта же линия является

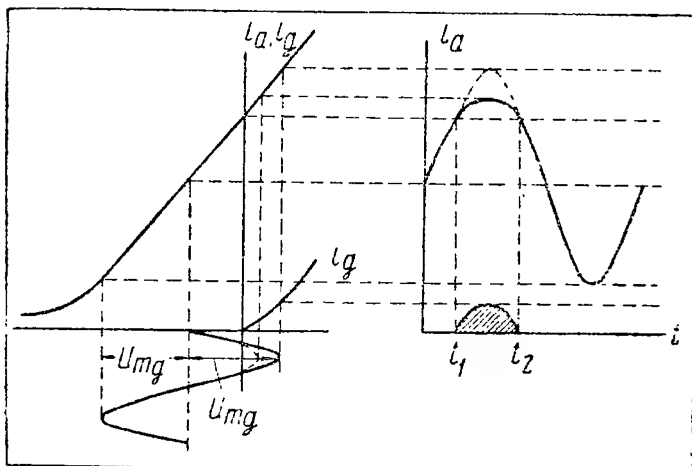


Рис. 3

осью симметрии для первой и второй гармоник. На графике I_{m_1} и I_{m_2} — амплитуды первой и второй гармоник, а ΔI_a — приращение постоянной слагающей тока.

При разложении мы пренебрегли всеми гармониками, выше второй. Такое пренебрежение допустимо, так как амплитуда второй гармоники в этом случае будет наибольшей.

Нелинейные искажения возникают в лампе также в том случае, когда работа происходит с заходом в область возникновения токов сетки лампы (рис. 3). Вследствие появления тока сетки в течение промежутка времени t_2—t_1, форма анодного тока искажается. Причина этого заключается в том, что до по-

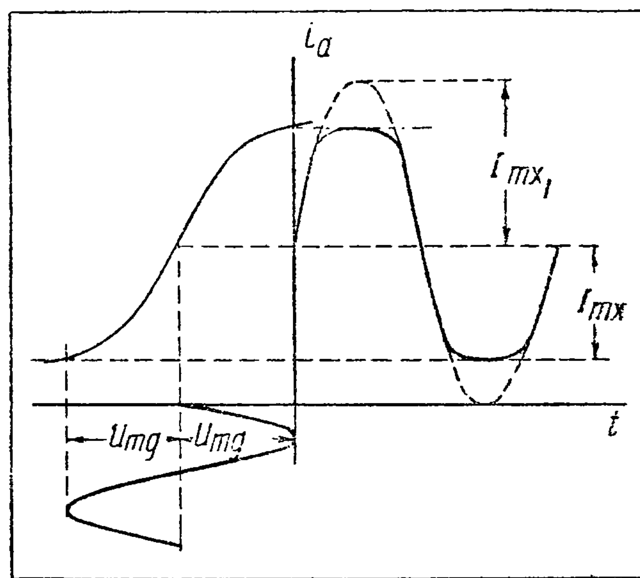


Рис. 4

явления сеточного тока входное сопротивление лампы сравнительно велико. В моменты протекания сеточного тока входное сопротивление лампы уменьшается. Так как форма колебаний в анодной цепи лампы при сеточных токах искажена несимметрично, то в этих колебаниях будет преобладать вторая гармоника. Поэтому разложение таких колеба-

ний на составляющие будет происходить аналогично рис. 2.

В том случае, когда рабочая характеристика лампы нелинейна, но симметрична относительно рабочей точки, то при перегрузке вторая гармоника тока почти отсутствует, но преобладает третья гармоника тока. Такой случай изображен на рис. 4. При подаче на вход синусоидального переменного напряжения, кривая анодного тока имеет вид синусоиды с приплюснутыми верхушками. При разложении кривой такого вида постоянная слагающая тока отсутствует, как это видно на рис. 5. На рис. 5 I_{m_1} — амплитуда первой гармоники, I_{m_3} — амплитуда третьей гармоники.

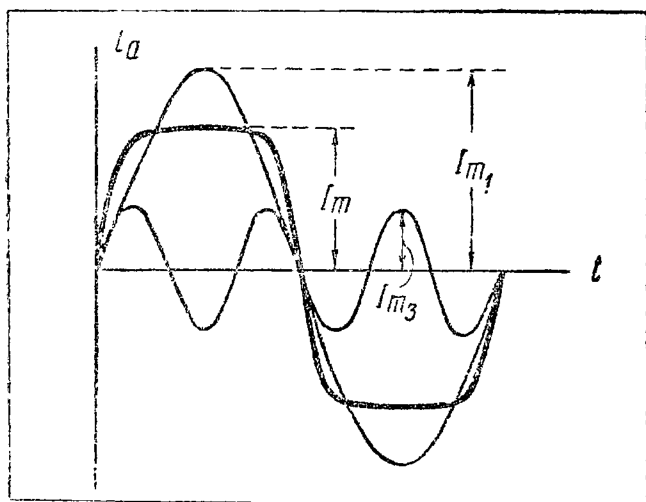


Рис. 5

При двухтактной схеме усиления общая характеристика двух ламп является симметричной по отношению к рабочей точке. Поэтому в результирующих колебаниях в такой схеме преобладает третья гармоника.

Для трехэлектродных ламп величина нелинейных искажений K зависит от соотношения величины нагрузки R_a к внутреннему сопротивлению лампы R_i (рис. 6). Чем больше сопротивление нагрузки входа лампы, тем меньшие искажения вносятся каскадом. По мере приближения к режиму холостого хода нелинейные искажения уменьшаются и

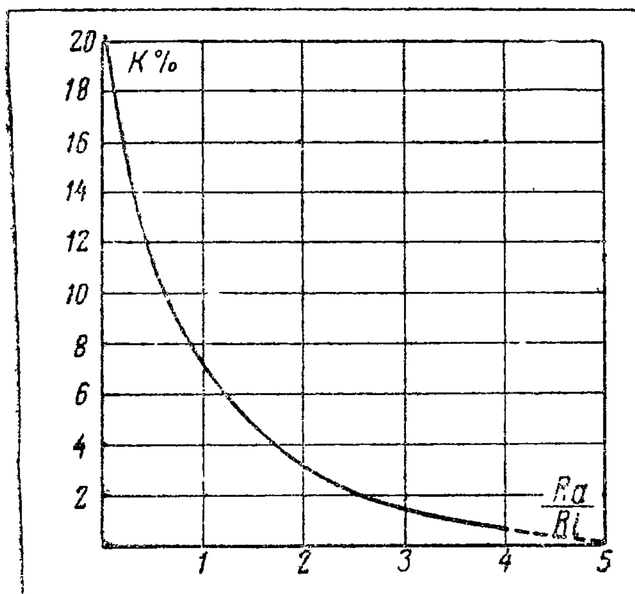


Рис. 6

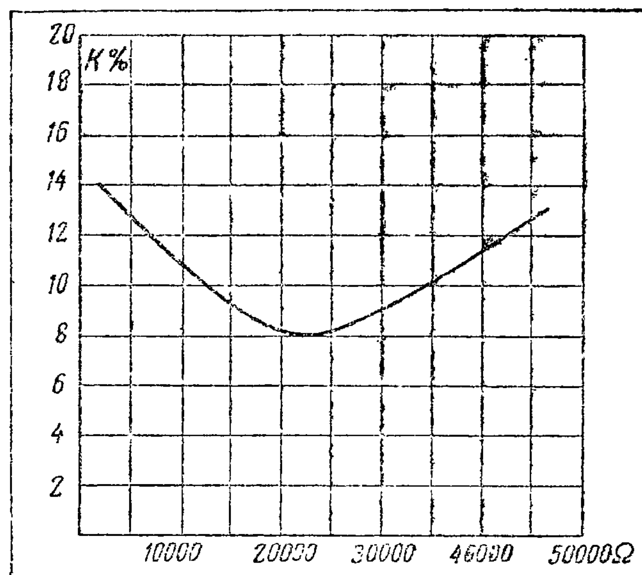


Рис. 7

при холостом ходе равны нулю. Из рис. 6 следует, что для уменьшения нелинейных искажений, вносимых трехэлектродной лампой, следует внешнюю нагрузку брать равной от 3 до 4 R_i.

Пентод в отличие от трехэлектродной лампы вносит при перегрузке большие нелинейные искажения. Однако, и для пентода можно подобрать некоторый оптимальный режим, при котором искажения будут наименьшими.

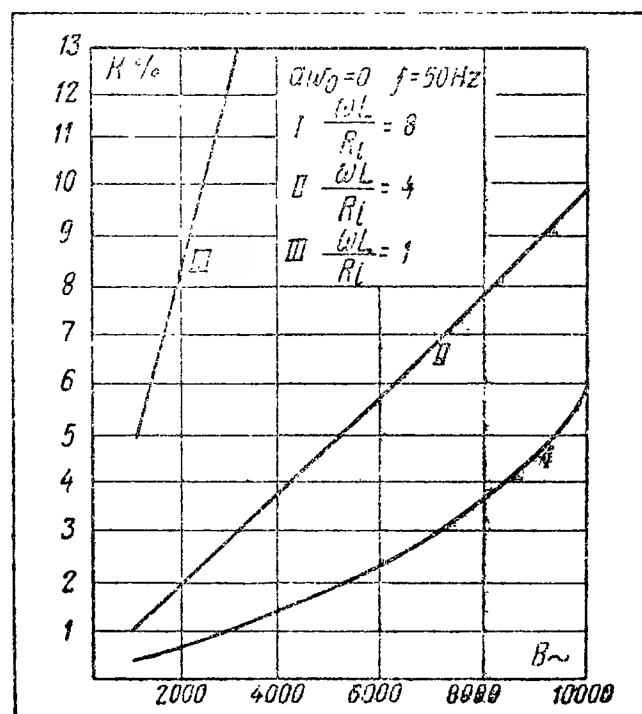


Рис. 8

На рис. 7 показано влияние анодной нагрузки на коэфициент нелинейных искажений K вносимых пентодом СО-122. Оптимальная нагрузка для этого пентода составляет таким образом около 22 000 Ω.

НЕЛИНЕЙНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ, ВНОСИМЫЕ ТРАНСФОРМАТОРОМ

Величина нелинейных искажений, вносимых трансформатором, зависит от кривой намагничивания железа и соотношения между входным сопротивлением ωL трансформатора и

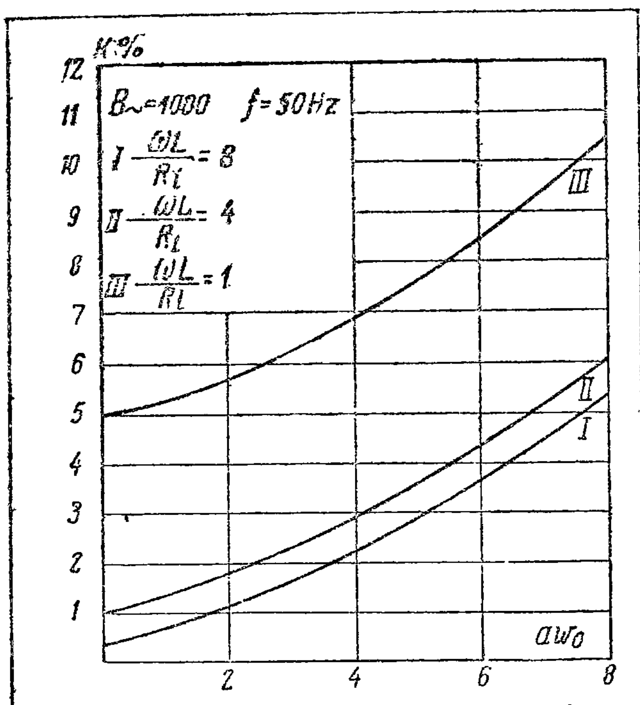


Рис. 9

внутренним сопротивлением R_i усилительной лампы, на него нагруженной.

Зависимость величины нелинейных искажений, вносимых трансформатором, от соотношения внутреннего сопротивления лампы R_i и входного сопротивления трансформатора ωL при низшей из частот усиливаемого диапазона — 50 Hz показана на рис. 8.

Из приведенных на рис. 8 кривых следует, что чем больше реактивное сопротивление трансформатора ωL по сравнению с внутренним сопротивлением лампы R_i, тем меньшие искажения вносятся трансформаторным каскадом (при данном железе). С уменьшением величины ωL нелинейные искажения резко возрастают.

При малых амплитудах напряжения, подаваемого на вход трансформатора, величина нелинейных искажений будет также мала.

В качестве предельного значения индукции для обычного трансформаторного железа следует принимать 5000—6000 гаусс (при отсутствии постоянной слагающей).

Обычно искажения в трансформаторе бывают наибольшими при низкой частоте, так как амплитуда переменной индукции в железе достигает наибольшего значения на низких частотах. При этом из вносимых трансформатором гармоник преобладает третья.

При наличии постоянного подмагничивания (вследствие прохождения по первичной обмотке трансформатора анодного тока лампы) величина постоянных ампервитков не должна превосходить 2,5—3 на сантиметр магнитного пути. На рис. 9 изображена зависимость нелинейных искажений, вносимых трансформатором, от ампервитков подмагничивания при разных соотношениях ωL к R_i.

По горизонтальной оси отложены ампервитки подмагничивания трансформатора aW_0, а по вертикальной оси — величина нелинейных искажений K. Как видно из рис. 9, при увеличении ампервитков подмагничивающего тока величина искажений увеличивается.

ОЦЕНКА НЕЛИНЕЙНЫХ ИСКАЖЕНИЙ

Нелинейные искажения оцениваются клирфактором K, который исчисляется в процентах по формуле:

$$K\% = \frac{\sqrt{I_2^2 + I_3^2 + \ldots + I_n^2}}{I_1} \cdot 100,$$

где: I_1 — эффективное значение или амплитуда тока основной частоты (или первой гармоники) I_2, I_3 . . . . . и т. д. — то же для второй, третьей и т. д. гармоник.

В клирфакторе аппаратуры, рабочая кривая которой несимметрична относительно рабочей точки, преобладает вторая гармоника тока (или напряжения). Поэтому под клирфактором для аппаратуры такого типа можно понимать отношение амплитуды напряжения или тока второй гармоники к амплитуде напряжения или тока первой гармоники. Например, для несимметрично искаженного колебания (рис. 2)

$$K\% = \frac{I_{m2}}{I_{m1}} \cdot 100.$$

В клирфакторе аппаратуры, имеющей рабочую кривую, симметричную относительно рабочей точки (рис. 5), преобладает третья гармоника. Поэтому для такого случая величина клирфактора с достаточной точностью определяется отношением амплитуды тока третьей гармоники к амплитуде тока первой гармоники

$$K\% = \frac{I_{m3}}{I_{m1}} \cdot 100.$$

Измерение клирфактора и оценка нелинейных искажений производится при помощи прибора, называемого клирфактормессером.

На рис. 10 изображена простейшая схема для измерения нелинейных искажений. Схема представляет собою мостик, в одно из плеч которого включены последовательно катушка индуктивности L и конденсатор C. Контур LC настраивается на основную частоту исследуемого напряжения и представляет для нее наименьшее сопротивление. В остальные плечи моста включены сопротивления R_1, R_2, R_3. Мост отбалансирован на основной частоте. Для гармоник исследуемого напряжения плечо LC представляет большое индуктивное сопротивление. Вольтметром при положении 1 ключа измеряется напряжение эффективной суммы гармоник. Сравнивая полученное показание вольтметра с показанием того же вольтметра при положении 2 — по соответствующей градуировке прибора находят величину клирфактора. Существуют более точные

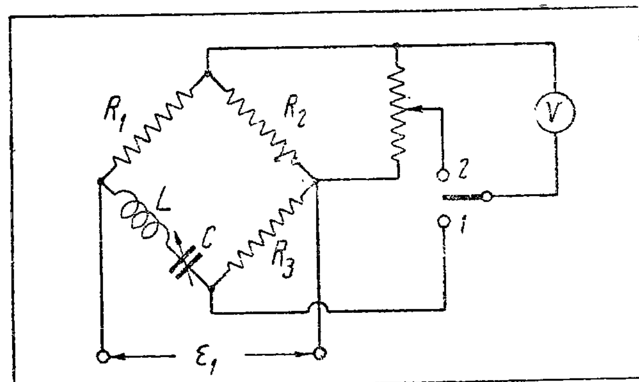
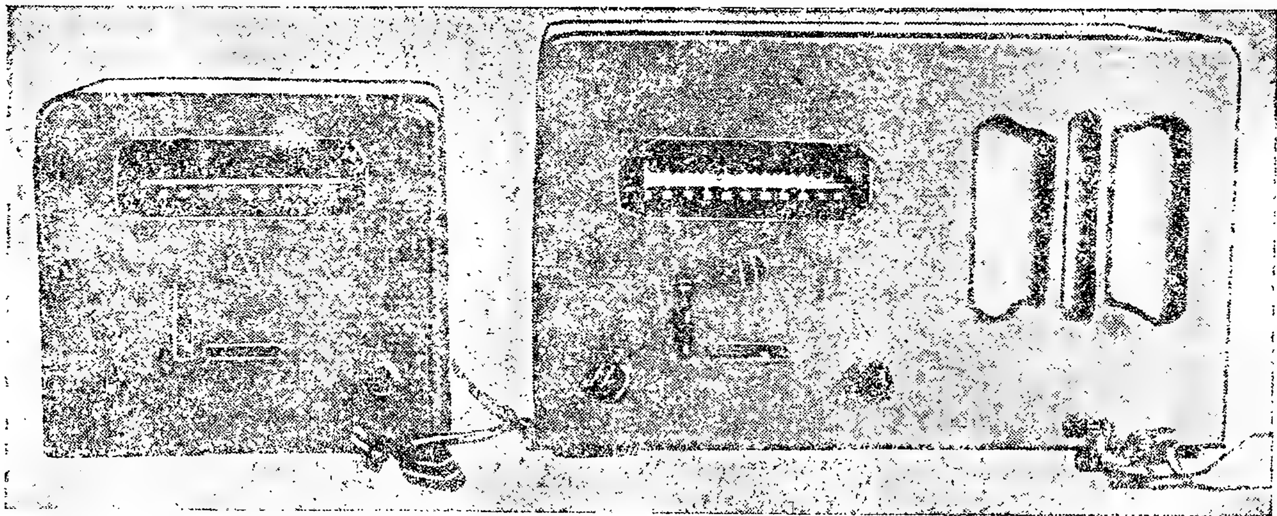


Рис. 10

Приемник РПК-10

Завод «Радист» разработал новый вариант колхозного радиоприемника типа РПК-10, который значительно отличается от выпускаемого заводом приемника РПК-9. Приемник РПК-10 предназначается, главным образом, для работы в небольших аудиториях, а также для обслуживания трансляционных линий с 5—7 громкоговорителями Ф-3 или «Рекорд». В отличие от приемника РПК-9 переключение для работы по схемам 1-V-1 0-V-1 и т. д. в приемнике РПК-10 отсутствует. Собран приемник РПК-10 по схеме 1-V-1 с пушпульным выходом, работающим на двух лампах СБ-155. Максимальная неискаженная мощность, отдаваемая приемником, порядка 0,5 W. Вторичная обмотка выходного трансформатора имеет две секции; к первой присоединен электродинамический громкоговоритель, вторая же предназначена для включения трансляционной линии. При включении трансляционной линии громкоговоритель выключается.

В детекторном каскаде имеются гнезда для включения адаптера. При работе от адаптера для экономии питания разрывается цепь накала лампы каскада усиления высокой частоты.



Мощность, потребляемая приемником РПК-10 при анодном напряжении в 100 V и напряжении накала 2 V, приведена в таблице.

Тип приемника	Схема	Выходная мощность приемника в W	Расход энергии	
			Ток накала в A	Анодный ток в m
РПК 9 . .	1-V-1	0,1	0,45	8,5
РПК-10 .	1-V-1 с пушпульным выходом	0,5	0,65	13

Приемник РПК-10 вместе с динамиком заключен в деревянный ящик. На рисунке показан внешний вид приемника РПК-10 (справа) и приемник РПК-9 (слева).

и сложные схемы для измерения клирфактора. В основе все эти схемы содержат систему фильтров, позволяющих отфильтровать и отдельно измерить эффективное напряжение.

Для любительских условий пригоден следующий приблизительный метод определения величины второй гармоники.

При появлении искажений в лампе анодный ток лампы увеличивается. Это происходит за счет детектирования лампы на нижнем загибе характеристики. При этом, приращение постоянной слагающей анодного тока лампы ΔI_a равно амплитуде второй гармоники I_{m2} (рис. 2). Это дает возможность определить амплитуду второй гармоники непосредственно по показанию миллиамперметра постоянного тока, включенного в анодную цепь лампы. В состоянии покоя в анодной цепи протекает ток I_a. При включении переменного напряжения на сетку анодный ток увеличивается на величину амплитуды второй гармоники. По миллиамперметру в анодной цепи лампы можно, изменяя величину подаваемого на сетку лампы напряжения, определить момент увеличения анодного тока. После этого можно изменением сеточного смещения лампы установить оптимальный режим, при котором на сетку лампы можно подать наибольшие колебания напряжения при наименьших искажениях.

Портативный усилитель

Н. М. Воробьев

Принципиальная схема портативного усилителя для воспроизведения граммзаписи приведена на рис. 1.

Усилитель 2-ламповый: в каскаде предварительного усиления включен пентод СО-182 ($Л_1$), в оконечном — пентод СО-187 ($Л_2$). Усилитель питается от сети переменного тока напряжением 110 120 V. Кенотроном служит лампа 2-В-400 ($Л_3$).

динамика замонтирована 4-штырьковая ламповая панелька, к гнездам «анод» и «сетка» которой подводится высокое напряжение, а к гнездам накала подводится звуковая частота (рис. 1).

МОНТАЖ

Усилитель вместе с выпрямителем монтируется на алюминиевом или деревянном шас-

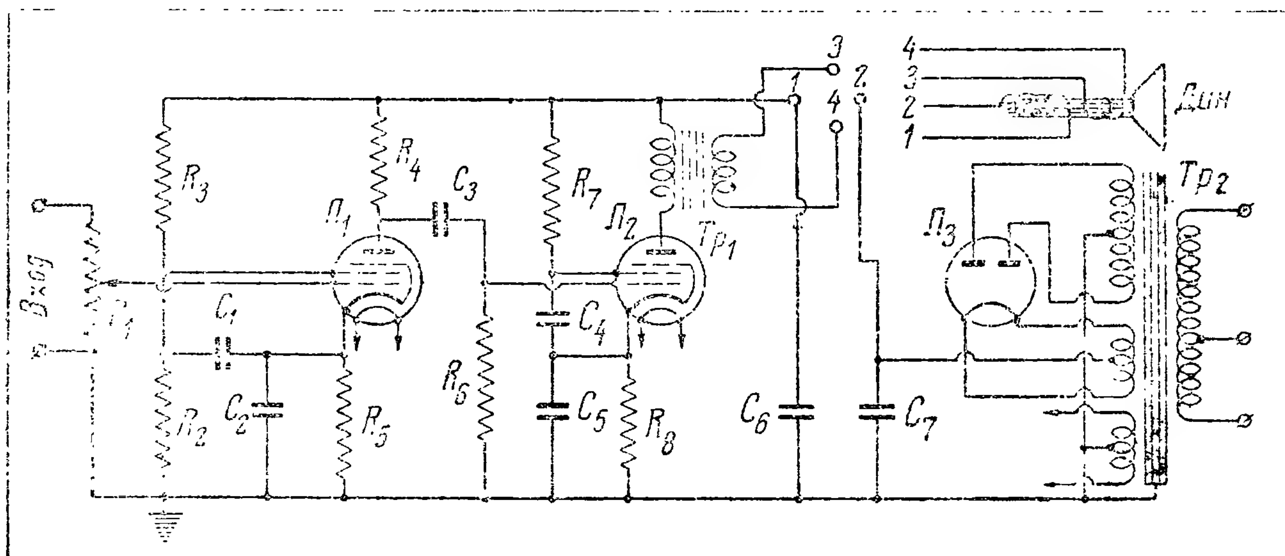


Рис. 1

В усилителе применены следующие детали: $R_1 = 100\,000\ \Omega$ переменное, $R_2 =$ [illegible]000 Ω, $R_3 = 60\,000\ \Omega$, $R_4 =$ [illegible]80 000 Ω, $R_5 = 2000\ \Omega$, $R_6 = 500\,000\ \Omega$, $R_7 = 5000\ \Omega$, $R_8 = 180\ \Omega$. Сопротивление R_8 — проволочное, остальные — коксовые. C_1, C_4 — по 2,5 μF. 300 V; C_2, C_5 — по 20—30 μF, 20V; C_6, C_7 — по 7 μF — все конденсаторы электролитические; C_3 — 0,1 μF БИК, $Тр_1$ — выходной трансформатор от ЦРЛ-10, $Тр_2$ — силовой трансформатор ТС-14, *Дин* — динамик ЦРЛ-10.

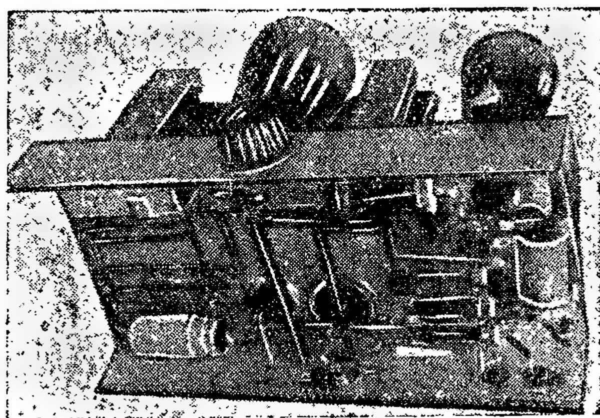


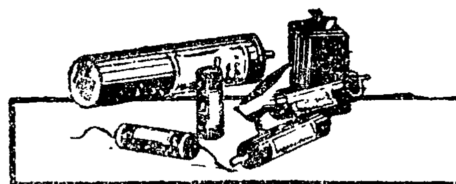
Рис. 2

Катушка подмагничивания динамика включается в усилитель вместо дросселя. На задней стенке шасси усилителя для включения

си с подвалом размером 255 × 130 × 45 mm. Сверху панели размещены: силовой трансформатор, выходной трансформатор, электролитические конденсаторы фильтра и лампы. На передней стенке помещается ручка регулятора громкости (R_1); на задней стенке установлены панельки для включения динамика, адаптера и вывод шнура для включения в сеть 110—120 V переменного тока. В «подвале» усилителя размещены сопротивления и блокирующие конденсаторы. Весь монтаж выполнен медным проводом 1,5 mm в стерлинг-шланге (рис. 2).

Монтаж усилителя необходимо произвести аккуратно, так как каскад с лампой СО-182 склонен к самовозбуждению. Среднюю точку накала ламп необходимо обязательно заземлять.

Налаживание усилителя сводится, главным образом, к подбору сопротивлений R_2, R_3, R_4 для установления нормального режима.



Оптический индикатор настройки приемника СВД-1

В. Комаров

Для устройства оптического индикатора в СВД-1 нужен следующий набор деталей:

Лампа 6Е5, 6-штырьковая панель к ней, сопротивлений по 1 MΩ — 2 штуки, конденсатор БИК емкостью 0,05 μF, металлический шланг (от провода «магнето») 0,5 m и гибкий изолированный провод для монтажа.

На рис. 1 приведена схема монтажа ламповой панели 6Е5 (с внутренней стороны). Всего от панели к шасси приемника идут четыре проводника, расположенные в следующем порядке: проводник от контакта *С* (через сопротивление в 1 MΩ) заключается в шланг и присоединяется к клемме *3*

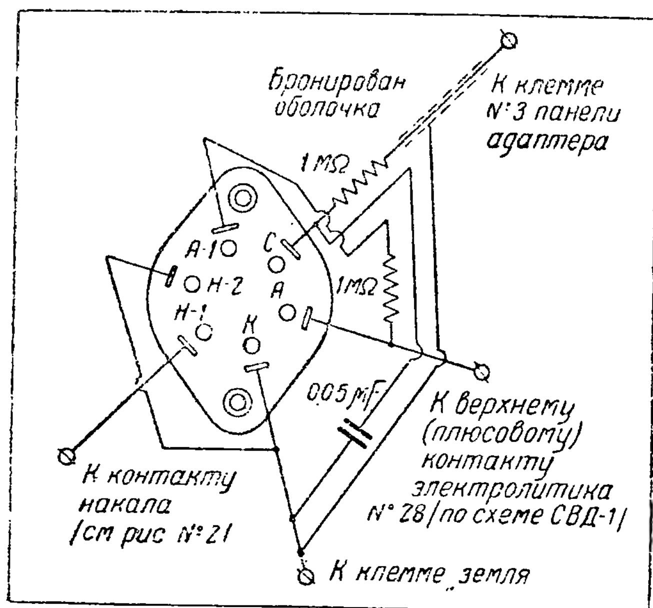


Рис. 1

панели адаптера, проводник от контакта *А*, соединенный с клеммой *А*-1 через сопротивление в 1 MΩ, присоединен к плюсовому контакту электролитического конденсатора *С-28* (по принципиальной схеме приемника СВД-1). Проводник от контакта *К*, как и проводник *Н-2*, соединяется с любой точкой шасси приемника.

Включение проводника от контакта *Н-1* производится внутри шасси, к незаземленному контакту накала лампы 6Д6 (рис. 2). Для этого проводник вводится внутрь шасси через отверстие, находящееся около экранных перегородок. Размеры ящика приемника СВД-1 настолько сжаты, что нельзя укрепить лампу 6Е5 внутри ящика, как это сделано в приемниках СВД-М.

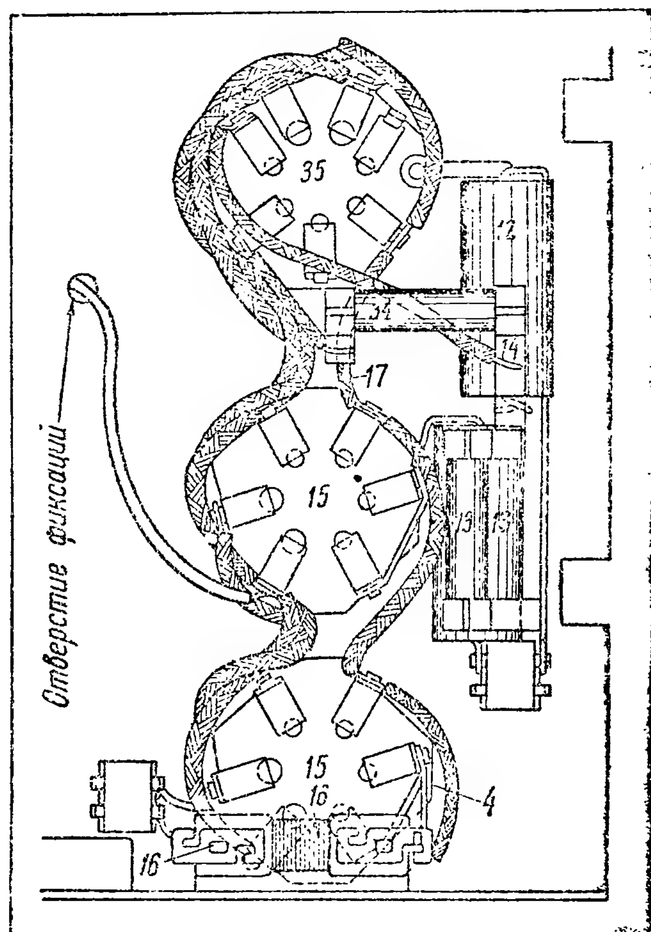


Рис. 2

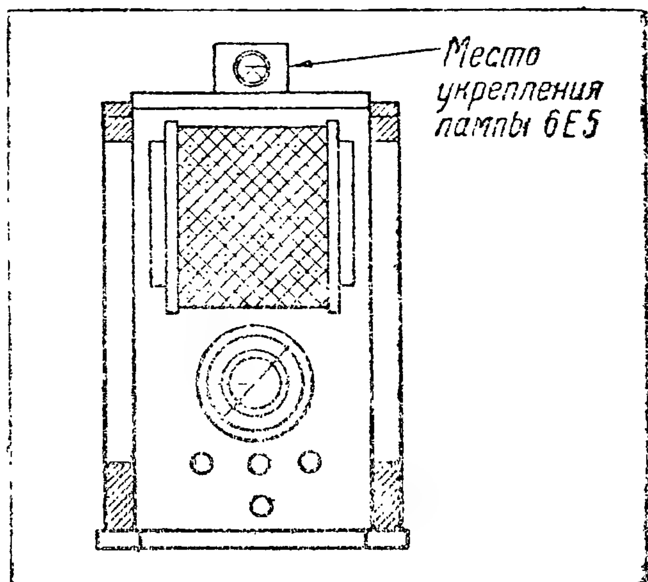


Рис. 3

Поэтому для индикатора настройки изготавливается маленький ящик, который укрепляется на верхней крышке ящика приемника (рис. 3).

Об ограничителях

В. Н. Догадин

Эксплоатация первых узлов проволочного вещания показала, что в случае короткого замыкания абонентской проводки большое количество абонентских точек выходит из строя.

Принципиально возможно осуществить два способа предохранения сети от последствий короткого замыкания: первый способ основан на принципе отключения поврежденной части сети, второй способ — на принципе ограничения действия короткого замыкания.

Отключение поврежденной части сети возможно либо с помощью механических приборов (реле), либо путем установки плавких предохранителей.

Отключение с помощью реле в ближайшее время будет осуществляться на фидерах узлов проволочного вещания. Такое устройство разработано лабораторией вещания НИИС.

Однако, благодаря относительной сложности и дороговизне, применять реле на каждой абонентской точке не представляется возможным.

Отключение части цепи, имеющей короткое замыкание, принципиально возможно также с помощью плавких предохранителей.

Подробное рассмотрение этого, казалось бы, наиболее простого способа показывает, что изготовление плавкого предохранителя на весьма малую силу тока связано со значительными технологическими трудностями. Кроме того, плавкий предохранитель должен перегорать только в случае короткого замыкания и не должен перегорать в исправной сети при пиках передачи, т. е. при «фортиссимо», а эти два требования несовместимы. Расчет показывает, что ток при «фортиссимо» при исправной сети больше тока короткого замыкания при «пианиссимо». Значит предохранитель, рассчитанный на сгорание в случае короткого замыкания в сети при низких уровнях передачи, будет перегорать всякий раз, как только наступят пики передачи, хотя сеть и будет вполне исправна.

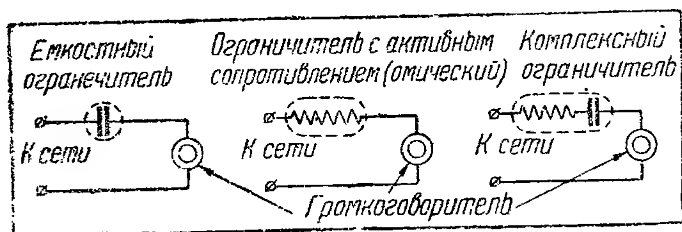


Рис. 1

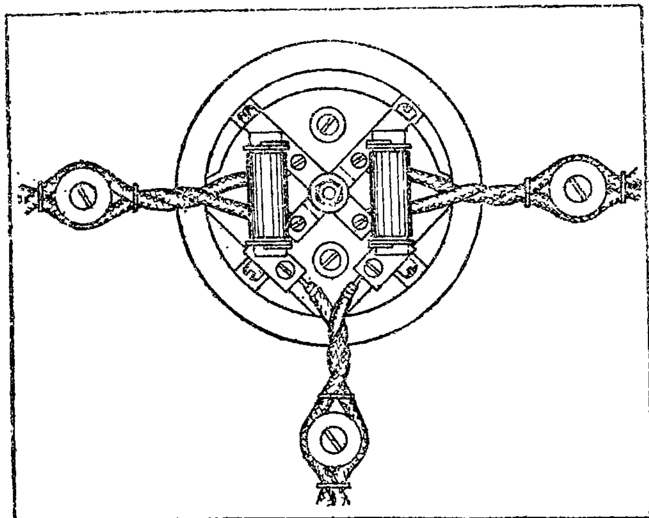


Рис. 2

Другой принцип предохранения сети от последствий короткого замыкания — ограничение действия короткого замыкания с помощью сопротивлений — нашел широкое применение на сетях проволочного вещания.

Такие сопротивления, включаемые последовательно в цепь в месте ответвления сети к громкоговорителю, называются ограничителями, так как они ограничивают ток к цепи в случае короткого замыкания.

Сопротивления могут быть емкостными, активными и комплексными (рис. 1).

Емкостный ограничитель, представляющий собой простейший конденсатор постоянной емкости, имеет тот основной недостаток, что его сопротивление меняется с изменением частоты, отчего в передаче при низких частотах появляются большие искажения. Благодаря уменьшению сопротивления конденсатора на высоких частотах, значительно снижается степень защиты.

Если последовательно с конденсатором включить активное сопротивление — уменьшатся частотные искажения и повысится степень защиты на высоких частотах. В этом случае получаем комплексный ограничитель. Однако, недостатком комплексного ограничителя является сложность и вызванное этим удорожание и увеличение размера ограничителя. Последнее не позволяет смонтировать достаточно удобную и компактную абонентскую арматуру (ограничительную коробку).

Расчет показывает, что частотная характеристика цепи, оборудованной омическим ограничителем (правильнее называть ограничителем с активным сопротивлением), достаточно удовлетворительна. Сам ограничитель (сопротивление типа Каминского) весьма прост в изготовлении и компактен.

Все это указывает на то, что омический ограничитель является наилучшим для сетей проволочного вещания. Соображение, выдвигавшееся против омического ограничителя — некоторая трудность измерения линий постоянным током, устраняется выпуском в ближайшее время специального монтерского прибора, предусматривающего наличие омических ограничителей в линии. Да и практика эксплоатации сетей, оборудованных омическими ограничителями, показала, что обслуживающий персонал с существующими приборами не встречает затруднений в отыскании повреждений.

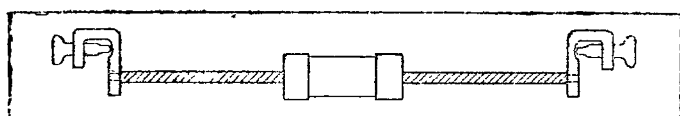


Рис. 3

В настоящее время завод № 8 НКСвязи начал выпускать ограничители в виде ограничительных коробок и ограничительных перемычек.

Ограничительными коробками (рис. 2) оборудуются домовые распределительные сети проволочного вещания, питающиеся от группового ввода в здание.

Ограничительные коробки устанавливаются в местах ответвления абонентской проводки от коридорной и, выполняя функцию ограничителя, позволяют также, в случае надобности, легко отключать абонентскую проводку от коридорной.

Сопротивление включается в каждый провод абонентской проводки; величина сопротивления — порядка 300 Ω.

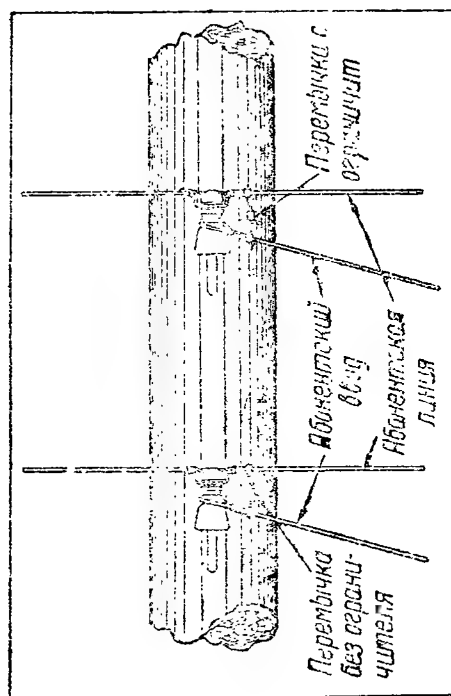


Рис. 4

Выпускаемые ограничительные коробки обладают рядом конструктивных недостатков, что заставило объявить конкурс на лучшую конструкцию их (см. «Соц. Связь» от 14 июня с. г.).

До последнего времени в качестве ограничителя при оборудовании индивидуальных вводов к абонентам применялся ограничительный изолятор, где омические сопротивления были замонтированы в крышке, надеваемой на верх изолятора.

Неудобство эксплоатации его, частые повреждения и зачастую излишний расход материала, заставили отказаться от ограничительного изолятора, взамен которого завод № 8 НКСвязи начал выпускать ограничительные перемычки, весьма оригинально решающие задачу подключения абонентского ввода к сети через омическое сопротивление.

Ограничительная перемычка (рис. 3) состоит из фарфоровой трубки, внутри которой с помощью массы заливается омическое сопротивление в 600 Ω. Трубка с двух сторон закрывается металлическими колпачками. Сопротивление имеет выводы с клеммами для присоединения к линейным проводам. Присоединение ограничительной перемычки показано на рис. 4.

Галетные обмотки трансформаторов низкой частоты

А. Флоров

При применении обычных многослойных цилиндрических обмоток в трансформаторах низкой частоты (входных, междуламповых и выходных) получается значительный коэфициент рассеивания и распределенная емкость, которые ухудшают частотную характеристику этих трансформаторов. Вместе с тем при такой конструкции весьма затруднен ремонт внутренней обмотки в случае ее повреждения, так как он требует перемотки всего трансформатора.

При изготовлении обмоток в виде отдельных галет, значительно облегчается ремонт или смена одной из обмоток и уменьшаются коэфициенты рассеивания и распределенная емкость. Благодаря этим крупным преимуществам, трансформаторы с галетными обмотками в настоящее время получают все большее распространение.

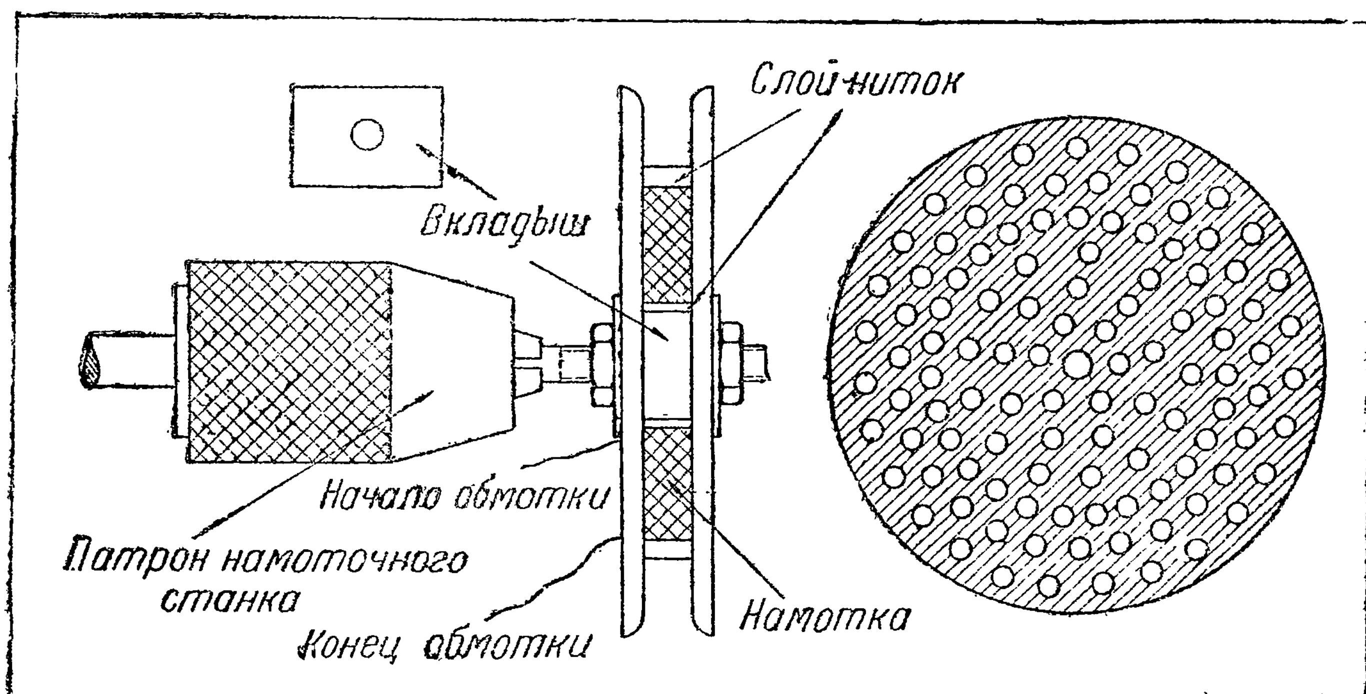


Рис. 1

Намотка галет производится на специальной оправке (рис. 1). Боковые диски оправки изготовляются из железа или латуни толщиной 1—3 mm. В центре дисков сверлятся отверстия, через которые пропускается болт. Между дисками на болт надевается вкладыш, толщина которого должна быть взята равной толщине будущей галеты, а длина и ширина равными внутреннему отверстию галеты. Диски и вкладыш зажимаются гайками на болте, который укрепляется в патрон намоточного станка.

Сначала на вкладыш наматывается слой ниток толщиной 1—1,5 mm. Нитки должны закрыть весь вкладыш. К началу наматываемого провода припаивается мягкий проводничок, конец которого пропускается через небольшое отверстие в диске. Место спая изолируется папиросной бумагой или листовым кембриком. Затем наматывается нужное число витков. Конец обмотки выводится мягким проводничком также через отверстие в диске. Поверх обмотки наматывается несколько слоев ниток.

После окончания намотки катушка вместе с оправкой погружаются в расплавленный воск или парафин. Парафин должен быть совсем жидкий, но не кипящий. Для того, чтобы он лучше проник во все поры катушки, в боковых дисках оправки предварительно необходимо сделать возможно большее число отверстий диаметром 3—4 mm. Могущие возникнуть на внутренних плоскостях дисков заусенцы должны быть тщательно удалены шлифовкой или раззенковкой отверстий, так как они могут повредить при намотке изоляцию провода.

Когда из погруженной в парафин галеты перестанут выходить пузырьки воздуха, ее вынимают и дают лишнему парафину стечь.

После остывания парафина оправка разбирается и галета готова.

Намотав необходимое число галет для первичной и вторичной обмоток трансформатора, приступают к сборке трансформатора. Галеты надеваются на пресшпановый каркас, который затем набивается железом. Между галетами следует проложить прокладки из пресшпана, причем для уменьшения емкости между обмотками, их необходимо сделать с вырезами. Крайние щечки каркаса имеют те же размеры, что и прокладки между галетами, но не имеют вырезов.

Общее число галет трансформатора берется нечетным и обычно равно 7—9. Галеты вторичной обмотки помещаются между галетами первичной обмотки.

Подстроечные конденсаторы и катушки супергетеродина

С. С. Мешков

Приведенные в таблице величины подстроечных конденсаторов и катушек для супергетеродина, рассчитаны для приемника, у которого гетеродинный контур собран по схеме, изображенной на рис. 1. Промежуточная частота приемника выбрана порядка 460 kHz.

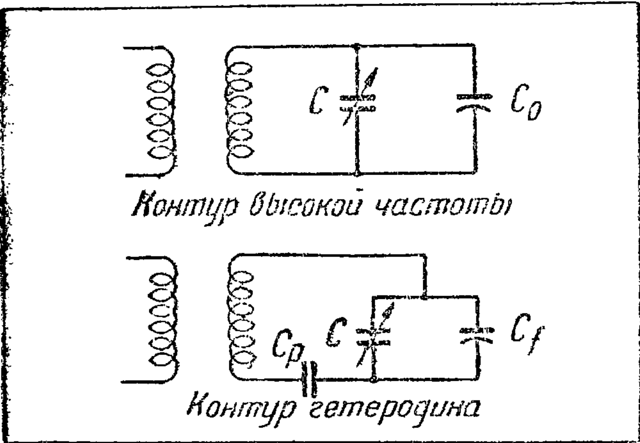


Рис. 1. Схемы контура высокой частоты и контура гетеродина

Диапазоны частот, на которые рассчитаны катушки, следующие

1) Длинные волны . . 158— 427 kHz (1900—700 m)
2) Средние волны . . 518— 1500 kHz (580—200 m)
3) Короткие волны . . 6000—18750 kHz (50— 16 m)

Длинноволновые и средневолновые катушки многослойные, сотовые или типа «Универсаль» мотаются проводом 0,12—0,15 mm (изоляция эмаль или ПШО); ширина катушки — 6—7 mm.

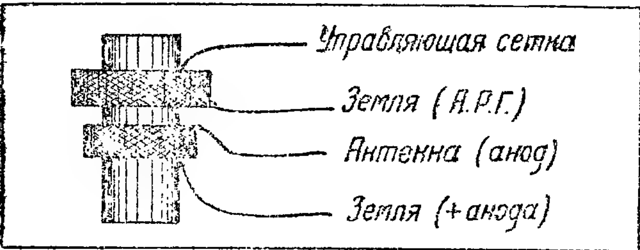


Рис. 2. Катушки контуров высокой частоты (средние и длинные волны)

Коротковолновые катушки — однослойные с соприкасающимися витками. Вторичные обмотки — из провода в эмалевой изоляции: при каркасе в 10 mm — провод 0,6 mm, 15—0,8 mm, 18—1,0 mm.

Вторичные обмотки коротковолновых катушек наматываются поверх первичных из провода 0,15—0,25 mm в любой изоляции. Между обмотками прокладывается один ряд тонкой бумаги или кембрика. Вторичная обмотка должна быть расположена как можно ближе к концу первичной обмотки, включенной на землю (или АРГ).

Первичные обмотки секционированы и включаются в антенну или в анод контура высокой частоты. В гетеродинном контуре переключается катушка обратной связи.

Емкость конденсатора C_0 — добавочная емкость, включенная параллельно переменному конденсатору контура высокой частоты. В эту емкость входит емкость катушек, монтажа лампы и пр., а также емкость подстроечного конденсатора. Емкость подстроечного конденсатора в контуре высокой частоты должна

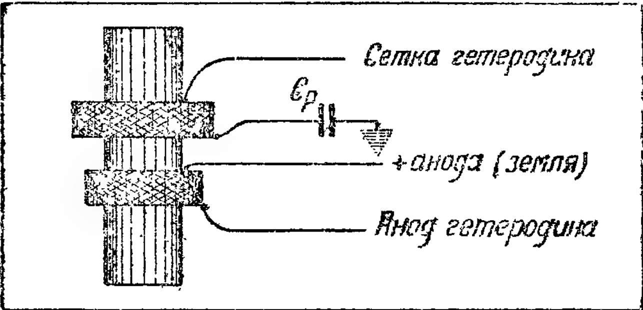


Рис. 3. Катушки гетеродина (средние и длинные волны)

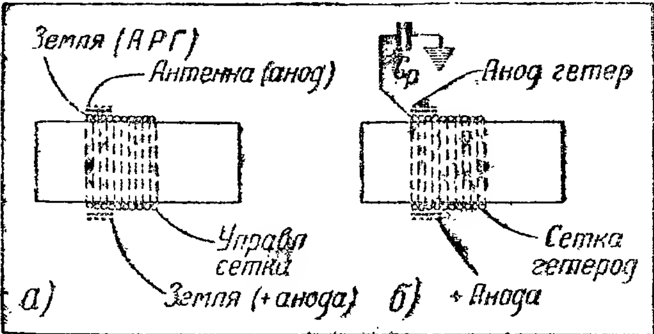


Рис. 4. Коротковолновые катушки: а) контуры высокой частоты; б) контуры гетеродина

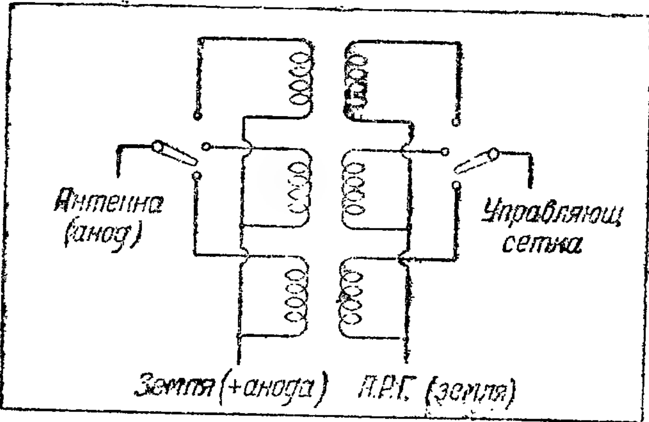


Рис. 5. Схема включения входного или междулампового контура

ТАБЛИЦА
подстроечных конденсаторов и катушек супергетеродина

Емкость переменного конденсатора	C_0	C_p	C_f	Антенная катушка						Междуламповая катушка						Гетеродинная катушка					
				Диаметр каркаса 10 mm		Диаметр каркаса 15 mm		Диаметр каркаса 18 mm		Диаметр каркаса 10 mm		Диаметр каркаса 15 mm		Диаметр каркаса 18 mm		Диаметр каркаса 10 mm		Диаметр каркаса 15 mm		Диаметр каркаса 18 mm	
	μμF	μμF	μμF	I*)	II*)	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
Переменный конденсатор C 350 μμF																					
Короткие волны	25	3500	2	10	16,7	7	12,0	6,5	10,4	13	16,7	9	12,0	8,5	10,4	15	16,6	10	11,8	9	10,3
Средние волны	32	400	10	80	134	65	114	60	105	110	134	93	114	84	105	65	99	54	81	52	79
Длинные волны	38	170	20	225	440	185	370	150	310	325	440	265	370	210	310	120	216	97	177	81	147
Переменный конденсатор C 450 μμF																					
Короткие волны	35	3500	2	10	14,7	7	10,5	6,5	9,2	13	14,7	9	10,5	8,5	9,2	13	14,5	9	10,3	8	9,0
Средние волны	44	500	10	80	118	65	100	60	97	110	118	93	100	84	97	58	88	51	73	46	70
Длинные волны	54	215	20	225	386	185	350	150	270	325	386	265	350	210	70	105	188	89	162	58	106
Переменный конденсатор C 500 μμF																					
Короткие волны	35	4000	2	10	14,0	7	10,0	6,5	8,8	13	14,0	9	10,0	8,5	8,8	12	13,8	8,5	9,8	7,8	8,7
Средние волны	44	540	15	80	113	65	95	60	89	110	113	93	95	84	89	51	85	45	69	43	67
Длинные волны	51	260	30	225	369	185	300	150	255	325	309	265	300	210	255	100	182	73	142	57	104
Переменный конденсатор C 550 μμF																					
Короткие волны	40	4000	4	10	13,4	7	9,5	6,5	8,4	13	13,4	9	9,5	8,5	8,4	11	13,2	8	9,3	7,5	8,3
Средние волны	52	600	20	80	103	65	90	60	85	110	108	93	90	84	85	53	81	42	61	41	64
Длинные волны	64	280	35	225	354	185	290	150	248	325	354	265	290	210	248	96	173	72	130	56	102

*) Первичная обмотка.
**) Вторичная обмотка.

быть около 5 μμF при переменном конденсаторе в 350 μμF, 10 μμF — при конденсаторе в 450 μμF и 15—20 μμF — при конденсаторе 500—550 μμF.

Емкость C_f — примерная емкость полупеременного подстроечного конденсатора гетеродинного контура. Конденсатор C_n — сопрягающий конденсатор в контуре гетеродина.

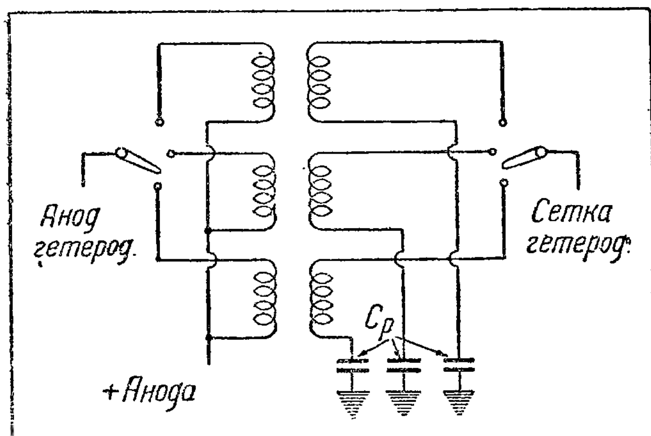


Рис. 6. Схема включения катушки гетеродина

Расстояние между первичными и вторичными обмотками катушек средних и длинных волн должно быть следующее:

средние волны: антенные и междуламповые катушки — 1,5—2 mm, гетеродинные катушки около 0,5—1 mm,

длинные волны: антенные и междуламповые катушки — около 3—4 mm и гетеродинные катушки — 0,5—1 mm (рис. 2, 3, 4).

Если желательно увеличить избирательность приемника, то следует уменьшить число витков первичной обмотки в катушке входного контура в 2—3 раза.

Число витков первичной обмотки междуламповых катушек в данном случае уменьшается не больше чем на одну четверть указанного числа витков.

Данные катушек промежуточной частоты на 460 Hz указаны в приведенной ниже таблице:

Диаметр каркаса	Число витков по
10 mm	230
15 „	200
18 „	175

Ширина намотки 6 — 7 mm, емкость подстроечного конденсатора 150 μμF.

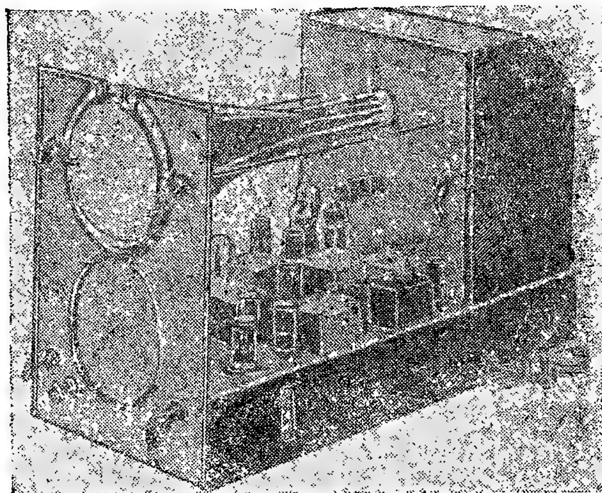


ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ НАБОР ДЕТАЛЕЙ ДЛЯ ТЕЛЕПРИЕМНИКА

В США выпущен в продажу набор деталей для любительской сборки телевизионных приемников.

Набор состоит из комплектных, заранее отрегулированных деталей и поэтому сборка приемника может быть произведена без особых трудностей, в обычной любительской обстановке.

Набор предназначен для сборки 17-лампового телевизионного приемника (с звуковой частью) и состоит из 269 деталей, в том числе динамического громкоговорителя, смонтированного на передней панели, и стального шасси. Монтаж осуществляется, как обычно, под шасси. Для звуковой



и телевизионной части в наборе имеются два силовых трансформатора с фильтром и два отдельных супергетеродинных усилителя промежуточной частоты. Радиоприемная часть дается в готовом смонтированном и отрегулированном виде.

На снимке показан телевизионный приемник в собранном виде.

В. З.

Сильная и слабая связь

А. Д. Батраков

ПОЛЕЗНЫЕ И ПАРАЗИТНЫЕ СВЯЗИ

Связь двух электрических контуров применяется для передачи электрической энергии из одного контура в другой. Например, для того, чтобы передать электрическую энергию сигнала из антенны в колебательный контур приемника, их необходимо связать между собой. При помощи связи энергия сигнала передается дальше от одного каскада приемника к другому. Кроме этих полезных и нужных связей, очень часто в приемнике существует много вредных связей, благодаря которым тот или иной вид электрической энергии проникает туда, где ее присутствие нежелательно. Такие связи называются паразитными; при монтаже и налаживании приемников применяют все меры (рациональный монтаж, экранировка, развязки и пр.) к их устранению.

ВИДЫ СВЯЗИ

Связь электрических контуров и цепей может осуществляться различными способами. Самым простым видом связи двух контуров является связь при помощи омического сопротивления, входящего одновременно как в первый, так и во второй контур (рис. 1). Такая связь называется гальванической.

Ясно, что если точки *АБ* (рис. 1) замкнуть между собой накоротко, то энергия во вторую цепь передаваться не будет, т. е. связь между первым и вторым контуром будет отсутствовать. А если, наоборот, изъять совсем сопротивление $r_{св}$ из схемы, то весь ток из первой цепи будет попадать во вторую, т. е. связь будет максимальной. Отсюда следует, что чем больше величина сопротивления связи ($r_{св}$), тем сильнее сама связь.

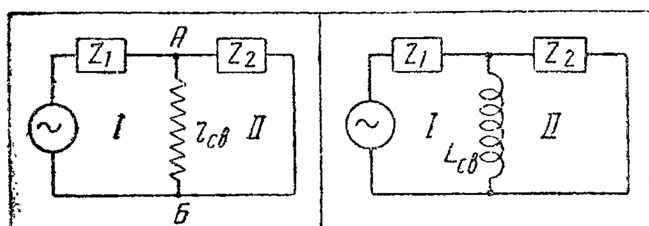


Рис. 1 *Рис. 2*

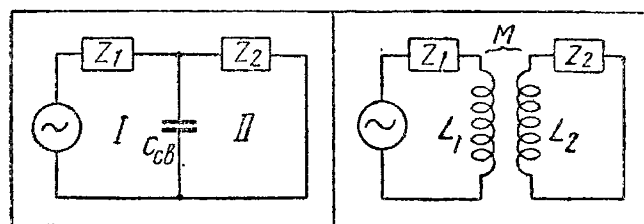


Рис. 3 *Рис. 4*

Аналогичным образом связь между двумя цепями может быть осуществлена при помощи индуктивного (рис. 2) или емкостного (рис. 3) сопротивлений, являющихся общим элементом для обеих цепей. Такая связь называется соответственно автотрансформаторной и емкостной.

В этих случаях, как и раньше, связь будет также тем сильнее, чем больше величина сопротивления связи.

Три рассмотренные вида связи сходны тем, что связь осуществляется через элемент схемы, общий для обеих цепей. Такая связь носит название непосредственной связи.

Наиболее распространенным видом связи является индуктивная или трансформаторная связь (рис. 4). При трансформаторной связи энергия передается из одной цепи в другую при помощи переменного магнитного потока, общего для обеих цепей.

Величина индуктивной связи характеризуется взаимной индуктивностью *М*. Схему трансформаторной связи для расчетов обычно заменяют равноценной ей схемой автотрансформаторной связи (рис. 2).

Связи могут осуществляться через элемент связи, не входящий ни в одну из связанных цепей (рис. 5). В этом

случае связь будет тем сильнее, чем меньше сопротивление элемента связи.

СВЯЗЬ ДВУХ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ КОНТУРОВ

Колебательные контуры связываются между собой чаще всего при помощи индуктивной связи (рис. 6).

Переменный ток, проходя по катушке первого контура, создает вокруг нее магнитное поле той же частоты, что и в первом контуре.

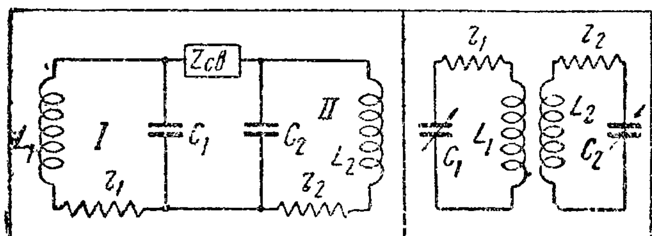


Рис. 5 *Рис. 6*

Чем ближе будут расположены катушки контуров друг к другу, тем большая часть магнитных силовых линий, создаваемых первой катушкой, будет пересекать витки второй катушки и тем сильнее будет связь.

Второй контур отнимает у первого часть энергии; поэтому его действие на первый контур эквивалентно увеличению активного сопротивления первого контура. Если до связи контуров активное сопротивление первого контура было равно величине r_1, то после того, как контуры будут связаны, активное сопротивление первого контура увеличится на величину сопротивления, внесенного из второго контура, которое мы будем называть $r_{вн}$. Таким образом, общее активное сопротивление первого контура с учетом влияния на него второго контура будет равно

$$r_{1э} = r_1 + r_{вн}.$$

Величина активного сопротивления, вносимого из одного контура в другой, зависит от взаимной индуктивности M, от настройки второго контура и от величины его активного сопротивления (r_2). Больше всего величина вносимого активного сопротивления будет при настройке второго контура в резонанс с внешней эдс (рис. 7), так как при настройке второго контура в резонанс он будет потреблять наибольшее количество энергии.

Зависимость вносимого активного сопротивления ($r_{вн}$) от величины активного сопротивления второго контура (r_2) более сложная. Вблизи резонанса второго контура с внешней эдс величина вносимого активного сопротивления ($r_{вн}$) обратно пропорциональна сопротивлению r_2 (рис. 8), так как чем меньше активное сопротивление второго контура (r_2), тем больше будет сила тока в нем при резонансе и, следовательно, тем большую мощность он будет отбирать у второго контура [1]).

При расстройке же второго контура сила тока в нем будет в основном определяться величиной реактивного сопротивления, которое становится много больше активного. Поэтому при расстройке контура мощность, потребляемая вторым контуром, а, следовательно, и активное сопротивление, вносимое в первый контур, будут прямо пропорциональны величине сопротивления r_2.

Кроме активного сопротивления второго контура, в первый вносится еще и реактивное сопротивление, расстраивающее первый контур. На частотах выше резонансной частоты второго контура он вносит в первый контур емкостное сопротивление, а на частотах ниже резонансной — индуктивное сопротивление.

На резонансной частоте второго контура в первый контур не вносится никакого реактивного сопротивления, а только одно активное.

Из сказанного о вносимом реактивном сопротивлении следует, что настроить в резонанс два связанных ко-

[1]) Правда, мощность пропорциональна не только квадрату силы тока, но и величине активного сопротивления, однако, квадрат силы тока увеличивается быстрее, чем уменьшается сопротивление r_2.

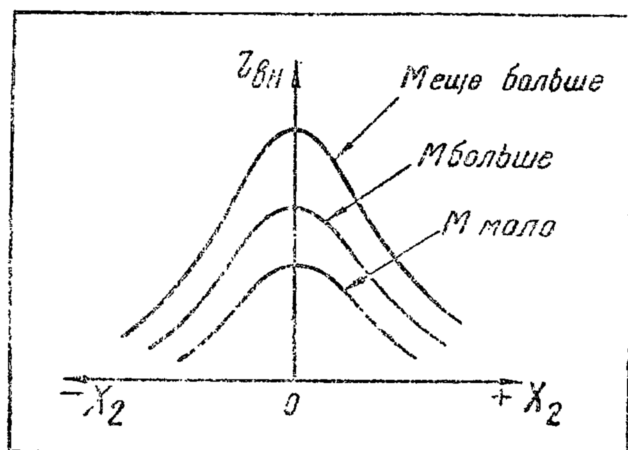


Рис. 7

лебательных контура не так-то просто. Для того, чтобы добиться максимума силы тока во втором контуре, нужно сперва настроить 1-й контур на максимум слышимости, затем настроить 2-й контур, после чего снова подстроить 1-й и т. д.

Для получения максимального тока во втором контуре необходимо подобрать связь между контурами. Лучше всего предварительную настройку контура вести при слабой связи. После достижения полного резонанса, увеличивая связь, мы будем наблюдать возрастание слышимости до некоторого значения связи, после чего оно прекратится. Это значение связи называют оптимальным или критическим. При дальнейшем увеличении связи кривая резонанса начнет приобретать «двугорбый» вид (рис. 9).

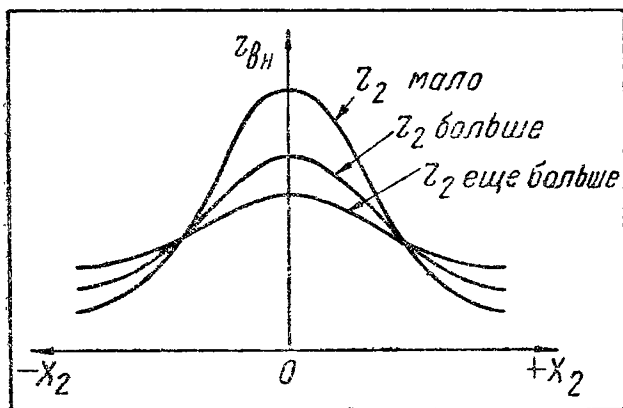


Рис. 8

«Двугорбость» резонансной кривой показывает, что система, состоящая из двух сильно связанных колебательных контуров, имеет две собственные резонансные частоты.

Индуктивная связь увеличивается с увеличением частоты, поэтому для того, чтобы избежать «двугорбости» кривой резонанса необходимо производить подбор критической связи на наивысшей частоте данного диапазона. Тогда при всех других частотах связь будет заведомо меньше критической, и «двугорбости» не будет.

Иногда с целью выравнивания связи во всем диапазоне применяют комбинированную индуктивно-емкостную связь (рис. 10). При такой схеме связь на высоких частотах осуществляется, главным образом, через индуктивность, а на низких — через емкость. Есть и другие схемы комбинированной связи, действующие аналогично.

В большинстве случаев связь между

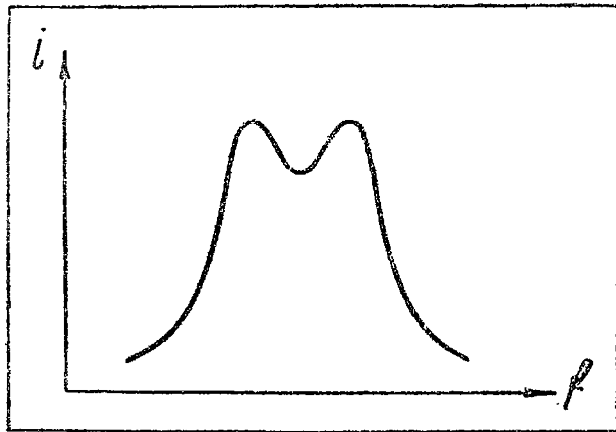


Рис. 9

контурами делается заведомо меньше критической, чтобы обеспечить необходимую избирательность, так как чем сильнее связь, тем меньше избирательность.

СВЯЗЬ С АНТЕННОЙ

При связи приемника с антенной нужно принимать во внимание, во-первых, расстройку, вносимую антенной в первый колебательный контур приемника, что особенно нежелательно в многоламповых приемниках, а, во-вторых, ухудшение избирательности приемника из-за внесения в него активного сопротивления из антенны. Чтобы избежать этого, необходимо связь с антенной делать по возможности слабой.

Наиболее удобной схемой связи с антенной является подключение антенны к колебательному контуру приемника через конденсатор малой емкости (порядка одного-двух десятков микромикрофарад).

В случае так называемых полосовых фильтров, ставящихся на входе приемника, необходимо применять комбинированную связь, например, индуктивно-емкостную (рис. 10).

СВЯЗЬ МЕЖДУ КАСКАДАМИ ПРИЕМНИКА

При выборе величины связи между каскадами высокой частоты приемни-

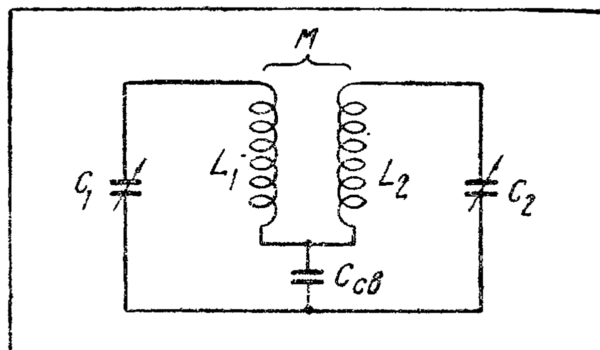


Рис. 10

ка руководствуются тем, чтобы получить большой коэфициент усиления каскада, улучшить избирательность и обеспечить устойчивость работы приемника (чтобы приемник не самовозбуждался).

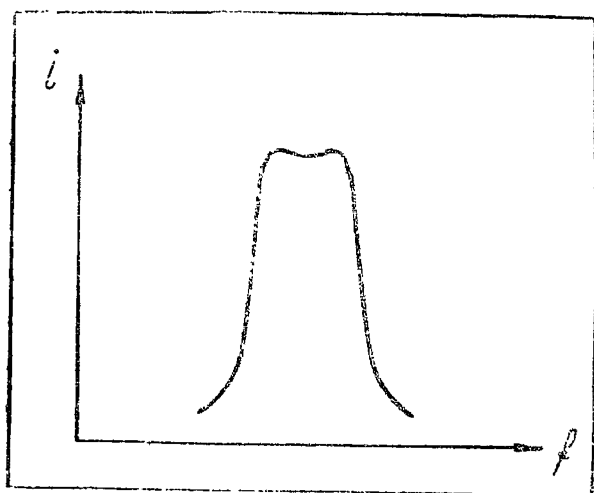


Рис. 11

Увеличение связи вплоть до критического ее значения, повышает коэфициент усиления приемника. Поэтому с точки зрения получения большого коэфициента усиления желательно выбирать величину связи близкой к критической.

Однако, при сильной связи снижается избирательность приемника вследствие внесения в колебательный контур активного сопротивления из анодной цепи.

С другой стороны, при сильной связи увеличивается опасность самовозбуждения приемника. Из этих соображений величину связи приходится брать в несколько раз меньше критической.

Применение экранированных ламп в каскадах высокой частоты, во-первых, увеличивает избирательность приемника, вследствие их большого внутреннего сопротивления, а во-вторых, уменьшает опасность самовозбуждения вследствие малой емкости между анодом и управляющей сеткой. Поэтому, применяя экранированную лампу, можно допускать более сильную связь и получать больший коэфициент усиления.

СВЯЗЬ В ПОЛОСОВЫХ ФИЛЬТРАХ

В приемниках супергетеродинного типа в усилителях промежуточной частоты применяются полосовые фильтры, состоящие из двух колебательных контуров, связанных между собой. Назначение полосовых фильтров — обеспечить наряду с хорошей избирательностью также и хорошую частотную характеристику приемника.

Известно, что чем избирательнее приемник, тем хуже его частотная характеристика, так как благодаря острой резонансной кривой через него плохо проходят боковые частоты модулированного спектра, соответствующие высоким звуковым частотам.

В полосовых фильтрах, благодаря применению связи несколько больше критической, резонансная кривая приобретает двугорбую форму (рис. 11). Благодаря этому, боковые частоты проходят через приемник так же хорошо, как и несущая.

Так как полосовые фильтры ставятся в усилителе промежуточной частоты, которая является фиксированной, то связь обычно осуществляется по простой трансформаторной схеме (рис. 6).

Из иностранных журналов

НОВЫЙ МАГНИТНЫЙ СПЛАВ

В США изготовлен необычной силы магнит, который поднимает груз весом в 1500 раз больше собственного его веса. При испытании магнит весом 1,85 gr удержал груз в 2750 gr.

Новый магнит изготовлен из никель-алюминий-кобальтового сплава на железной основе. Исключительные магнитные свойства его объясняются не только свойствами самого сплава, но также специальной формой и наличием особой стальной оправы, которая способствует наилучшему распределению магнитного потока.



В. З.



Тоже консультация

В № 12 «Радиофронта» были опубликованы условия конкурса на разработку радиоаппаратуры. Для участников всякого рода конкурсов бывает полезно иметь перед собой примерные решения поставленных в конкурсе задач, так как это, с одной стороны, хорошо иллюстрирует условия конкурса и, с другой,— дает отправные точки для разработок.

Желая оказать посильную помощь тем радиолюбителям, которые захотят участвовать в конкурсе на изготовление радиоаппаратуры, приводим несколько образцовых конструкций, вполне отвечающих условиям конкурса.

ИНДИКАТОР ВКЛЮЧЕНИЯ. На рис. 1 изображен индикатор, не потребляющий тока. Осуществляется он при помощи электрического звонка, включенного в цепь накала ламп приемника. При включении приемника звонок начинает звонить, причем звон продолжается непрерывно пока приемник работает, напоминая тем самым, что питание включено.

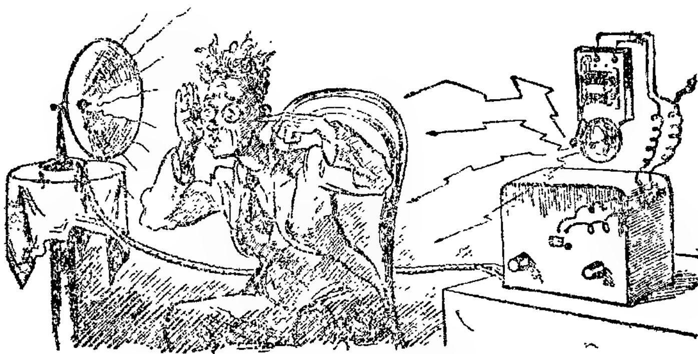


Рис. 1

Обмотки катушек звонка рассчитываются на падение напряжения несколько меньшее того, которое падает обычно в реостате накала. Таким образом, этот индикатор практически может считаться не потребляющим тока и применение его не будет препятствовать регулировке накала ламп. Очень существенным преимуществом такого индикатора является то, что он, как это нетрудно себе представить, прекрасно сигнализирует о включении приемника даже в полной темноте.

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ. Одно из наиболее простых решений этой задачи показано на рис. 2. На вращающемся столике помещен двухвольтовый аккумулятор обычно применяющейся в таких случаях емкости. Над аккумулятором находятся два контактных лепестка, расположенные таким образом, что при вращении аккумулятора его выводные клеммы будут ударяться о контактные лепестки то плюсом, то минусом. Контактные лепестки соединяются с первичной обмоткой повышающего трансформатора. При вращении аккумулятора в первичной обмотке будут протекать токи то одного направления, то обратного, вследствие чего во вторичной обмотке возникнет переменный ток, который в дальнейшем выпрямляется обычным кенотронным или каким-либо другим выпрямителем. Для устранения помех применяется шунтировка конденсаторами. Кпд такого преобразователя может быть очень высоким. По существу он будет лишь немногим ниже кпд обычного кенотронного выпрямителя. Приводить столик

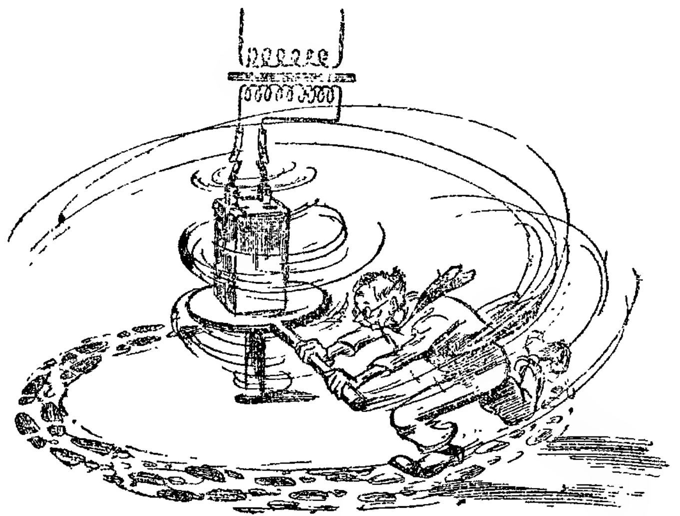


Рис. 2

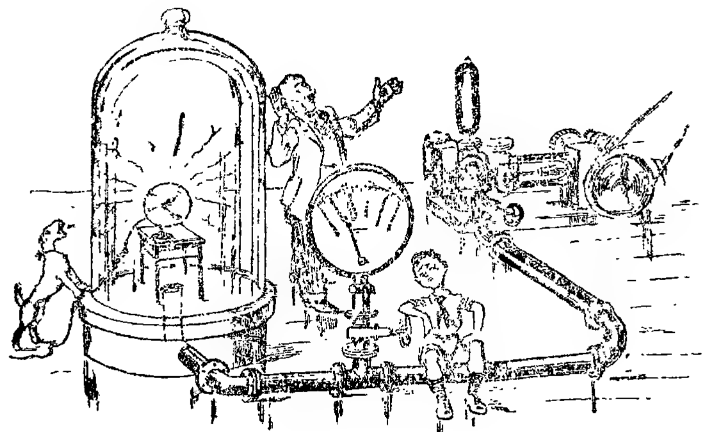


Рис. 3

во вращение можно различными способами, проще всего можно его приводить во вращение так, как это показано на рис. 2. Данная конструкция не противоречит условиям конкурса, так как вращающихся частей в ней нет, а вращается все устройство в целом.

Для того, чтобы в кенотронном выпрямителе можно было применять распространенные детали, желательно, чтобы во вторичной обмотке индуктировался переменный 50-периодный ток. Для этого достаточно обегать вокруг столика 50 раз в секунду.

РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ. Предлагаемая конструкция регулятора громкости основана на уменьшении звукопроводимости воздуха при его разрежении. С этой целью громкоговоритель помещается на мягкой резиновой подкости является то, что он совершенно не потребляет дополнительной энергии из трансляционной сети. Интересной особенностью этого регулятора является также то, что при помощи его можно не только уменьшать громкость относительно ее нормальной величины, но также и увеличивать ее, для чего под колоколом нужно создавать повышенное давление, доводя его, например, до нескольких атмосфер.

КНОПОЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ. Одной из причин, вызвавших введение в приемник кнопочного управления, было удобство и своего рода комфорт, которые обеспечивают владельцу радиоприемника такое управление. Это основное свойство кнопочного управления полностью сохранено в той конструкции, ко-

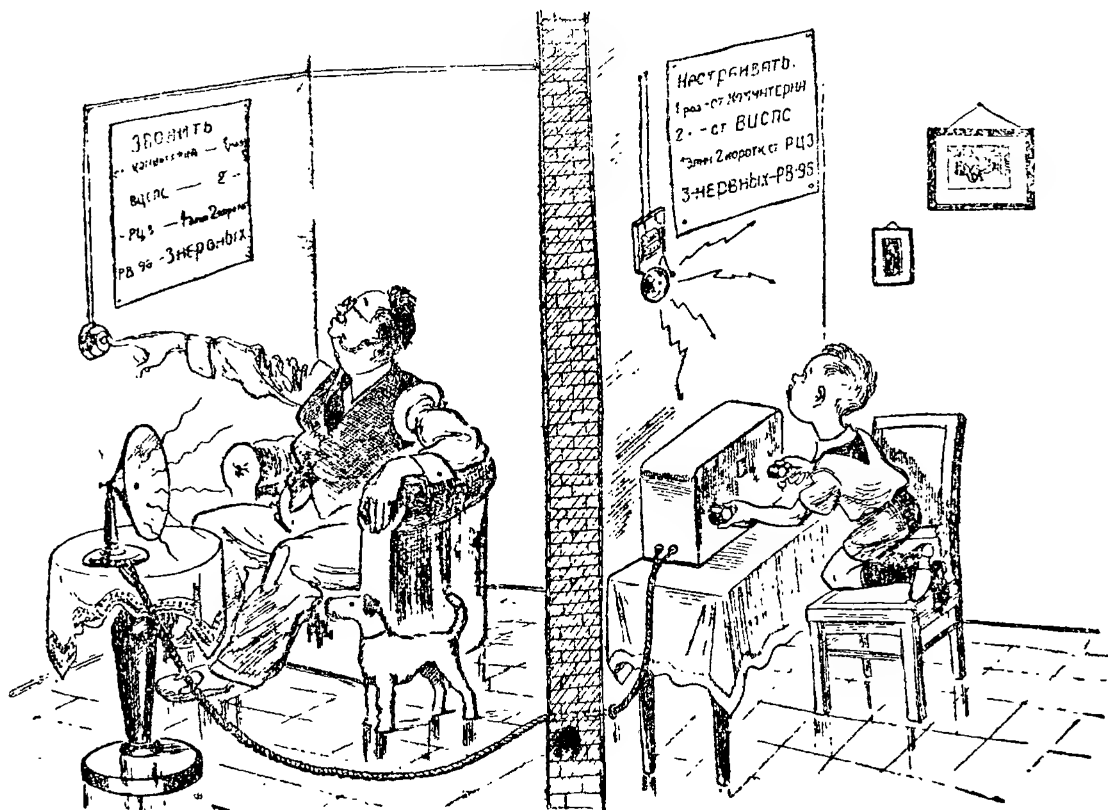
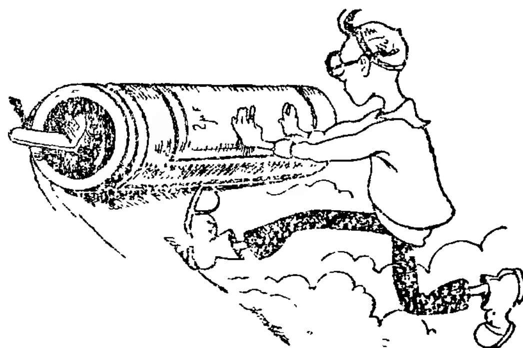


Рис. 4

стилке под колокол воздушного насоса. Регулируя степень разрежения воздуха под колоколом, можно получать различную громкость звучания. Манометр, измеряющий степень разрежения, можно отградуировать или в миллиметрах ртутного столба, или же каким-либо другим способом применительно к вкусам и потребностям радиослушателя. Один из вариантов градуировки показан на рис. 3. Ценным достоинством этого регулятора громторая приведена на рис. 4. В этой конструкции предусмотрена возможность не только кнопочного, но также и дистанционного управления приемником, т. е. управления приемником, например, из соседней комнаты. Характерной особенностью этой конструкции должно считаться то, что она допускает значительно большее количество фиксированных настроек, нежели в обычных приемниках с кнопочным управлением.



Постоянные конденсаторы завода „Электросигнал"

Заводом «Электросигнал» выпускаются на рынок слюдяные конденсаторы, запрессованные в карболит.

Величина емкости конденсатора и допуск определяется цветными элементами (круглые пятна), нанесенными на карболитовую оболочку конденсатора (рис. 1).

При определении емкости конденсатор должен находиться в положении, указанном на рис. 1.

Первой цифрой величины емкости конденсатора, выраженной в микромикрофарадах следует считать цвет элемента *А*. Второй цифрой является цвет элемента *Б*. Количество последующих нулей определяется цветом элемента *В*. Процентное отклонение по емкости от номинала определяется по цвету треугольника или круга, ограниченного линией *вег*. Числовые значения шифра окраски приводятся в табл. 1.

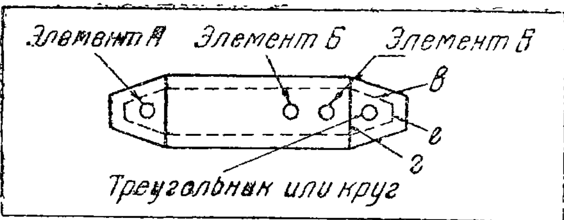


Рис. 1

У конденсаторов с допуском ±20% на месте треугольника ставится элемент серебристого цвета.

В заключение приводим примеры пользования шифром (см. табл. 2).

Таблица 1

Цвет	Элемент *А* 1-й знак	Элемент *Б* 2-й знак	Элемент *В* 3-й знак	Треугольник или круг; допуск в %
Коричневый	1	1	0	
Красный	2	2	00	
Оранжевый	3	3	000	
Желтый	4	4	0000	
Зеленый	5	5		
Голубой	6	6		
Фиолетовый	7	7		
Серый	8	8		
Белый	9	9		
Черный	0	0		
Золотистый	—	—		5
Серебристый	—	—		20

Таблица 2

Элемент *А*	Элемент *Б*	Элемент *В*	Круг или треугольник	Значение емкости в μμF	Допуск в %
раскраска конденсатора					
Красный	Зеленый	Черный	Золотистый	25	5
Голубой	Черный	Коричневый	Серебристый	600	20
Коричневый	Зеленый	Красный	Серебристый	1500	20
Желтый	Черный	Красный	Серебристый	4000	20

Вредная книга

М. Г. Филиппович, «Из истории великих изобретений». Краевое издательство, г. Краснодар. Редактор П. Гриценко, 95 стр., 1939 г. Цена 3 руб. 50 коп.

В предисловии автор пишет: «Цель этой книжки — дать юным читателям первоначальные сведения по истории только тех великих изобретений, которые вооружили зрение и слух человека и дали ему наиболее совершенные средства передвижения...» «Собранный здесь материал может быть использован также для научно-популярных лекций по истории соответствующих изобретений».

Однако, хорошая тема выполнена автором совершенно неудовлетворительно. Вместо того, чтобы осветить историю возникновения отдельных изобретений и показать их современное состояние, автор ограничился только некоторыми отрывочными сведениями. При этом все время чувствуется, что автор совершенно незнаком с теми отраслями техники, развитие которых описывает.

Первая глава посвящена «изобретениям, вооружившим зрение человека»: телескопу, спектроскопу, микроскопу и телевидению.

Первые три прибора описаны настолько поверхностно, что получить сколько-нибудь полное представление об областях применения их почти невозможно. О современных телескопах-гигантах, об электронных микроскопах, позволяющих видеть атом, не сказано ни слова. Всем трем приборам вместе отведено всего шесть страниц!

Телевидение, о котором говорит автор, находится, примерно, на уровне 1933 г. Разбирается передача и прием только при помощи диска Нипкова. О высококачественном электронном телевидении, не говоря уже о цветном и стереоскопическом, не сказано ни слова. В 1939 г. автор продолжает утверждать, что «развертка изображения... производится чаще всего с помощью диска Нипкова» (стр. 17)! В доказательство на стр. 18 приводится рисунок допотопного дискового телевизора.

Но и о диске Нипкова автор имеет весьма смутное представление. Так, он утверждает, что диск с 30 отверстиями создает разложение на 3000 элементов (стр. 18). Вращается же он со скоростью 10 оборотов в секунду!

С датами тоже путаница. «У нас с апреля 1937 г. работают три телевизионных центра — в Москве, Киеве и Ленинграде». На два года ошибся автор.

Ни истории развития телевидения, ни примеров его применения в настоящем и будущем, ни современных достижений автор не дал.

В следующей главе т. Филиппович разбирает «изобретения, вооружившие слух человека»: телефон, телеграф и радио. Здесь техническая неграмотность автора обнаруживается не менее ярко. На стр. 30 он пишет: «для усиления тока в цепи в нее вводится готовый ток от батареи и мембрана своими колебаниями лишь изменяет его силу»; «Токи высокой частоты называются электрическими колебаниями» (стр. 49)!

Из электронных ламп упоминается только один тип — триод. Из приемников — одналамповый аудион, кстати, даже без гридлика. Вместо того, чтобы показать современное состояние радиотехники, автор пытается познакомить читателя с теорией, не смущаясь тем, что она почерпнута из популярных брошюр времен 1925—1927 гг. Да и это сделано неудачно. Зато автор считает нужным еще раз поставить вопрос о том, кто изобрел радио — Попов или Маркони, как будто еще недостаточно ясно, что изобретателем радиотелеграфа является Попов.

В третьей главе автор кратко останавливается на истории «изобретений, давших человеку современные средства передвижения»: паровой машины, парохода, паровоза, автомобиля и самолета. Но и здесь читатель напрасно стал бы искать более или менее полного описания современных достижений.

Книга написана тяжелым, дубовым языком: «Никаких границ радиоволнам, несущим не только рассказ, но и показ, поставить нельзя...» (стр. 16), «Фотоэлемент... с откаченным воздухом» (стр. 18), «Эдисон снабдил телефон специальным передатчиком — микрофоном и ввел в телефон индукционную катушку» (стр. 30) и т. д.

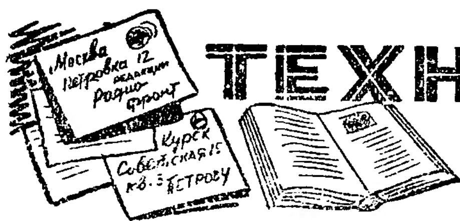
На стр. 29 на рисунке изображены магниты в виде стержней, а в пояснении к нему говорится о подковообразных магнитах.

Весьма показателен список литературы, приведенный в конце книги. Большинство книг — издания 1934—1935 гг. С того времени вышло много новых книг по затронутым вопросам, часть книг была переиздана, но все это прошло мимо автора и редактора.

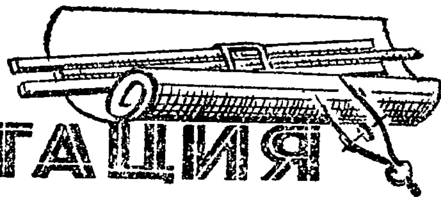
Подведем итог. Многие даты и фамилии изобретателей перепутаны, основное внимание обращено не на принципиальные изобретения, а на несущественные детали, современное состояние затронутых областей техники почти не освещено.

Рецензируемая книга не только не познакомит читателя с историей развития и современным состоянием интереснейших отраслей техники, но наоборот — дезориентирует их. Странно, как могло издательство выпустить такую вредную книгу.

Д. С.



ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ



ВОПРОС. На этикетке конденсатора БИК указано, что верхняя обкладка должна быть соединена с землей. Что произойдет, если с землей будет соединена другая обкладка.

ОТВЕТ. Верхняя обкладка конденсаторов типа БИК является экраном. Поэтому, если она соединяется с землей, то тем самым конденсатор автоматически экранируется. В том случае, если конденсатор будет присоединен неправильно, т. е. с землей будет соединена не верхняя обкладка, а внутренняя, то характер работы самого конденсатора не изменится, но внешняя (верхняя) обкладка уже не будет иметь экранных свойств, и конденсатор не будет экранирован. В большинстве случаев в длинноволновых радиовещательных приемниках заземление внешней обкладки не обязательно и присоединять обкладку можно любым способом, так как это не отразится на работе приемника. Точное соблюдение порядка присоединения конденсаторов БИК обязательно только в коротковолновых приемниках или же во всеволновых приемниках, имеющих коротковолновые диапазоны.

ВОПРОС. Каким конденсатором блокируется батарея смещения в „Оконечном каскаде к БИ-234“ („Радиофронт“ № 7 1939 г.); укажите также полярность накала в „Оконечном каскаде“.

ОТВЕТ. Для блокировки смещающей батареи в «Оконечном каскаде к БИ-234» можно применить специально выпускаемые для целей блокировки электролитические конденсаторы, имеющие большую емкость 10—20 μF при пробивном напряжении 8—10 V. При отсутствии таких электролитических конденсаторов можно применить обычные бумажные конденсаторы емкостью в 1—2 μF.

В усилителе минусовая клемма анодной батареи соединяется с минусовой клеммой батареи накала. В описании оконечного каскада ошибочно указано, что усилитель может питаться от общих с приемником батарей; в действительности, для усилителя нужна отдельная батарея накала; анодная батарея может быть общей.

ВОПРОС. Можно ли усилитель на лампах 6Н7, описанный в статье „Новые экономичные сельские узлы“ („Радиофронт“ № 7 за 1939 год, стр. 23, рис. 3) питать от сети переменного тока.

ОТВЕТ. Этот усилитель вполне возможно питать от сети переменного тока нормальным способом, т. е. анодные цепи питать от выпрямителя, а накал непосредственно переменным током, напряжение которого понижено до 6,3 V. При этом для устранения фона переменного тока необходимо заземлить обмотку накала ламп.

ВОПРОС. Можно ли применить новые батарейные лампы в приемниках прежних типов.

ОТВЕТ. Применить в старых батарейных приемниках новые малогабаритные лампы американского типа, конечно, можно, но такая замена ламп будет связана с очень крупной переделкой приемника, так как придется заменять ламповые панельки, переделывать часть монтажа и производить заново регулировку приемника. Если приемник, работающий на старых лампах, хорошо налажен, то производить замену ламп нерационально. Если же приемник строится заново, то, конечно, лучше применить новые малогабаритные лампы, которые могут дать лучшие результаты.

Нормальным комплектом ламп для приемника типа 1-V-1 можно считать такой: на первом месте в каскаде усиления высокой частоты — высокочастотный пентод СО(СБ)-241, на детекторном месте такой же пентод или же триод УБ-240 и на выходе пентод СБ-244.

Отв. редактор **О. Елин** Техн. редактор **А. Слуцкий**

Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио.

Адрес редакции: Москва, центр, Петровка 12, тел. К-1-67-65

Сдано в набор 25/X 1939 г. Подписано к печати 17/XII 1939 г. Уполн. Главлита А-20713
Изд. № 1604-06. Тираж 58 000. Объем 6 п. л. Уч. авт. 13,37. Авт. 11,03 л. Форм. бум. 70×105 1/16

Набрано в 13-й тип. ОГИЗ треста «Полиграфкнига». Москва, Денисовский, 30. Зак. 2292
Отпечатано в 15-й тип. ОГИЗ треста «Полиграфкнига». Москва, М. Дмитровка, 18. Зак. 1009

СПИСОК
РАДИОВЕЩАТЕЛЬНЫХ СТАНЦИЙ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

№ п/п	Местонахождение радиостанции	Позывные	Мощность kW	Длина волны m	№ п/п	Местонахождение радиостанции	Позывные	Мощность kW	Длина волны m
1	Москва им. Коминтерна	РВ-1	500	1744	39	Москва — ВЦСПС	РВ-49	100	531
2	Баку	РВ-8	35	1500	40	Челябинск	РВ-72	10	519,9
3	Минск	РВ-10	35	1442	41	Астрахань	РВ-35	10	501,7
4	Новосибирск	РВ-76	100	1379	42	Фрунзе	РВ-6	2,5	493,4
5	Якутск	РВ-62	10	1321,6	43	Смоленск	РВ-24	10	491,8
6	РЦЗ	РВ-43	100	1293	44	Пятигорск	РВ-18	1	491,8
7	Киев	РВ-87	100	1209,6	45	Абакан	РВ-68	2,5	486,2
8	Иркутск	РВ-14	15	1209,6	46	Куйбышев	РВ-16	10	480
9	Ташкент	РВ-11	20	1170	47	Владивосток	РВ-32	10	472,4
10	Ленинград	РВ-53	100	1107	48	Мурманск	РВ-79	10	463
11	Тбилиси	РВ-7	35	1060	49	Сталинград	РВ-34	10	463
12	Махач-Кала	РВ-27	4	958	50	Александровск-Сахалин	РВ-38	2	453,2
13	Чебоксары	РВ-74	5	943	51	Иваново	РВ-31	10	449,1
14	Нальчик	РВ-51	1	920,2	52	Грозный	РВ-23	1	443,8
15	Турткуль	РВ-81	2	900	53	Казань	РВ-17	10	437,3
16	Саратов	РВ-3	20	882	54	Караганда	РВ-46	1	426,1
17	Хабаровск	РВ-54	10	882	55	Элиста	РВ-48	2,5	426,1
18	Игарка	РВ-85	2	882	56	Киев	РВ-9	35	415,5
19	Улан-Удэ	РВ 63	10	857	57	Саранск	РВ-65	1	408,7
20	Сталинабад	РВ-47	10	857	58	Орджоникидзе	РВ-64	10	400,5
21	Красноярск	РВ-66	1	843	59	Ижевск	РВ-78	4	391,1
22	Архангельск	РВ-36	10	843	60	Сталино	РВ-26	10	386,6
23	Ашхабад	РВ-19	10	824,2	61	Львов	—	50	377,4
24	Ереван	РВ-21	10	811	62	Курск	РВ-58	2,5	373,1
25	Свердловск	РВ-5	40	800	63	Симферополь	РВ-73	10	349,2
26	Петрозаводск	РВ-29	10	779,2	64	Иошкар-Ола	РВ-61	1	337,8
27	Ойрот-Тура	РВ-83	1	769	65	Днепропетровск	РВ-30	10	328,6
28	Ростов-Дон	РВ-12	20	759,5	66	Энгельс	РВ-55	1	320,2
29	Чита	РВ-52	20	759	67	Калинин	РВ-71	2,5	312,8
30	Алма-Ата	РВ-60	10	741	68	Одесса	РВ-13	10	309,9
31	Сыктывкар	РВ-4	1	731,7	69	Чернигов	РВ-86	4	301,5
32	Воронеж	РВ-25	10	716	70	Ленинград	РВ-70	10	288,6
33	Уфа	РВ-37	10	688	71	Краснодар	РВ-33	1	285,7
34	Чкалов	РВ-45	1	650	72	Тирасполь	РВ-57	10	280,9
35	Омск	РВ-44	1	635,6	73	Винница	РВ-75	10	274
36	Барановичи	—	50	577	74	Хабаровск	РВ-15	20	70,2
37	Горький	РВ-42	10	576,9	75	Москва—ВЦСПС	РВ-59	20	25
38	Харьков	РВ-4	10	539,6	76	Москва	РВ-96	100	19,76

Цена 2 руб.

Мне всегда нравились старые, сильно потрёпанные книжки. Потрёпанность книги говорит о её высокой востребованности, а старость о вечно ценном содержании. Всё сказанное в большей степени касается именно технической литературы. Только техническая литература содержит в себе ту великую и полезную информацию, которая не подвластна ни политическим веяниям, ни моде, ни настроениям! Только техническая литература требует от своего автора по истине великих усилий и знаний. Порой требуется опыт целой жизни, чтобы написать небольшую и внешне невзрачную книгу.

К сожалению ни что не вечно в этом мире, книги треплются, разваливаются на отдельные листы, которые затем рвутся в клочья и уходят в никуда. Плюс ко всему орды варваров, которым без разницы, что бросить в костёр или чем вытереть свой зад. Именно их мы можем благодарить за сожженные и растоптанные библиотеки.

Если у Вас есть старая книга или журнал, то не дайте им умереть, отсканируйте их и пришлите мне. Совместными усилиями мы можем создать по истине уникальное и ценное собрание старых технических книг и журналов.

Сайт старой технической литературы: